

**PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE,  
DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, AÑO 2018.**

**MARCEVIS M. MASS ROSSO**

**LEIDY MARIA CARO MADERA**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ACUÍCOLAS  
POGRAMA DE ACUICULTURA  
MONTERÍA, CÓRDOBA  
2020**

**PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE,  
DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, AÑO 2018.**

**MARCEVIS M. MASS ROSSO**

**LEIDY MARIA CARO MADERA**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar título de Profesional  
en Acuicultura.

**Directores**

**LUZ MARINA ARIAS REYES, Ing. Pesquero, Esp. En Acuicultura**

**ROBINSON ROSADO CÁRCAMO, Ing. Pesquero, Esp. En Acuicultura**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ACUÍCOLAS  
PROGRAMA DE ACUICULTURA**

**MONTERÍA, CÓRDOBA**

**2020**

El jurado del trabajo no será responsable de las ideas emitidas por los autores (Artículo 46, acuerdo 006 del 29 de mayo de 1997 del Consejo Superior).

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente jurado**

---

**Luis Carlos Mendoza**

---

**Delio Solano Peña**

**Montería (Noviembre, 2020)**

## **DEDICATORIA**

*A Dios rey celestial por darme la vida, paciencia, sabiduría y la perseverancia, con la que me fue posible ser una gran persona y no decaer en dificultades a lo largo de mis estudios.*

*A mis padres mil gracias, en especial a mi madre Yolys Rosso Agua por su apoyo incondicional, amor, paciencia, apoyo, sacrificio y confianza.*

*A mis hermanas Marcela y Marbelis Mass por sus consejos, apoyo económicos y sobre todo por ayudarme a alcanzar este logro.*

*Y a todos aquellos que de alguna u otra manera contribuyeron con su ayuda para culminar esta meta, gracias a todos.*

**MARCEVIS MERENA MASS ROSSO**

*A Dios, por guiarme para salir siempre adelante pese a las dificultades iluminando cada etapa en mi vida.*

*A mis padres en especial a mi madre Esnelda Madera por sus consejos, su apoyo incondicional y su lucha inalcanzable para que yo saliera adelante.*

*A mis tíos y demás familiares que en el transcurso de este periodo mi brindaron sus consejos y apoyo para lograr alcanzar mis metas.*

*A mis hermanas por su apoyo incondicional y siempre estar ahí en todo momento.*

*A todos mis amigos, en especial a mi compañera y mejor amiga por su motivación y porque que siempre estuvieron ahí cuando los necesite.*

*A todos ellos gracias.*

**LEIDY CARO MADERA**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por guiarnos en el transcurso de la vida y permitirnos ingresar a esta entidad de educación superior y formarnos como profesionales.

A los productores o encargados de las granjas piscícolas por el apoyo y colaboración en la información suministrada para el desarrollo de este estudio.

A nuestros Directores de Trabajo de grado, Luz Marina Arias Reyes y Robinson Rosado Cárcamo por sus valiosas y oportunas orientaciones, sus grandes amabilidades, motivaciones, apoyos y confianza durante toda la investigación.

A la Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Programa de Acuicultura y sus docentes quienes apoyaron con su orientación en el transcurso de la carrera.

A los jurados del estudio por la dedicación y aporte oportuno en esta investigación.

A las UMATAS y Secretarías de Desarrollo de cada municipio, en especial a Carina Uparela en el municipio de Buenavista, Alejandro Vidal Castaño en Puerto Libertador, y Maricela Arias en San José de Uré quienes aportaron su colaboración y acompañamiento para el desarrollo de este trabajo.

A Manuel Hernández, Estadístico y Dany Daniel Páez, Geógrafo; por su aporte en asesorías correspondiente su área.

Y por último a todos y cada uno de nuestros compañeros, amigos y colegas por sus motivación y sabios consejos.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pag
RESUMEN.....	xiv
1. INTRODUCCIÓN .....	15
2. OBJETIVOS .....	18
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
3. MARCO TEORICO.....	19
3.1. PRODUCCIÓN ACUICOLA MUNDIAL.....	19
3.2. PRODUCCIÓN ACUICOLA EN LATINOAMERICA.....	20
3.3. PRODUCCIÓN NACIONAL ACUICOLA.....	21
3.4. PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN EL DEPARTAMENTO DE CORDOBA.....	23
3.5. ESPECIES CULTIVADAS EN COLOMBIA .....	25
3.5.1. Bocachico ( <i>Prochilodus magdalenae</i> ).....	25
3.5.2. Tilapia Roja ( <i>Oreochromis</i> sp).....	26
3.5.3. Cachama ( <i>Piaractus brachypomus</i> ).....	27
3.5.4. Trucha arcoíris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ).....	28
3.5.5. Dorada ( <i>Brycon sinuensis</i> ).....	29
3.6. TIPOS Y SISTEMAS DE CULTIVOS.....	29
3.6.1. TIPOS DE CULTIVOS.....	29
3.6.1.1. Monocultivo. ....	29
3.6.1.2. Policultivo. ....	29
3.6.1.3. Cultivo Integrados.....	30
3.6.2. SISTEMAS DE PRODUCCION ACUICOLA .....	30
3.6.2.1. Sistema Extensivo .....	30
3.6.2.2. Sistema Semi- intensivo .....	31
3.6.2.3. Sistema Intensivo .....	31



3.6.2.4.	Sistema Súper-intensivo.....	32
3.6.2.4.1.	Sistema Biofloc (BFT). ....	32
3.6.2.4.2.	Sistema SRA (Sistema de Recirculación de Agua).....	33
3.6.2.4.3.	Sistema Acuaponico.....	34
3.7.	CANALES DE COMERCIALIZACION. ....	34
3.7.1.	Tipos de mercado.....	37
3.8.	SEGURIDAD ALIMENTARIA. ....	37
4.	MATERIALES Y METODOS. ....	38
4.1.	ÁREA DE ESTUDIO.....	38
4.1.1.	MUNICIPIOS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE.....	39
4.2.	DISEÑO METODOLOGICO. ....	45
4.3.	RECOPIACIÓN DE DATOS. ....	45
4.4.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	46
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	47
5.1.	PRODUCCIÓN DE CARNE DE PESCADO EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE. 47	
5.2.	PRODUCCIÓN DE CARNE DE PESCADO POR ESPECIE EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE.....	50
5.3.	TIPOS Y SISTEMAS DE CULTIVOS EN LAS GRANJAS PISCÍCOLAS DE LOS MUNICIPIOS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE. ....	51
5.3.1.	TIPOS DE CULTIVO.....	51
5.3.2.	SISTEMAS DE CULTIVOS .....	52
5.4.	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN .....	53
5.4.1.	Precio de venta de la carne de pescado en la subregión San Jorge. 55	
5.6.	CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE. ....	56
5.5.	Recursos humanos.....	56
5.6.	INFORMACIÓN TÉCNICA. ....	58
5.6.1.	Áreas disponibles de las granjas piscícolas. ....	58
5.6.2.	Fuente de agua. ....	59
5.6.3.	Origen de los alevinos.....	60

5.7.	Infraestructura .....	60
5.7.1.	Infraestructura en la prevención y control de la granja piscícola. ....	61
5.8.	Aplicación de la cadena de frío en los procesos de post-cosecha y transporte del producto. ....	61
5.9.	Control y calidad del agua en los sistemas de cultivo. ....	62
5.10.	Preparación de estanques.....	62
5.11.	Planificación y control del proceso de producción. ....	63
5.12.	Aspectos sanitarios.....	63
5.13.	BASE DE DATOS DE LAS GRANJAS PISCÍCOLAS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE, 2018. ....	64
5.14.	MAPA DE LAS UBICACIONES PISCÍCOLAS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE 69	
6.	CONCLUSIONES.....	70
7.	RECOMENDACIONES .....	71
8.	BIBLIOGRAFIA .....	72
9.	ANEXOS .....	78

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura.	<b>16</b>
<b>Figura 2.</b>	Principales zonas de producción nacional.	<b>17</b>
<b>Figura 3.</b>	Producción piscícola por especie, año 2018.	<b>22</b>
<b>Figura 4.</b>	Producción Acuícola de Colombia 2009-2018.	<b>22</b>
<b>Figura 5.</b>	Canal de comercialización	<b>37</b>
<b>Figura 6.</b>	Mapa de la Subregión San Jorge.	<b>39</b>
<b>Figura 7.</b>	Tipos de cultivos utilizados en las granjas piscícolas de la subregión San Jorge, 2018.	<b>53</b>
<b>Figura 8.</b>	Sistemas de cultivos en las granjas piscícolas de la subregión San Jorge, 2018.	<b>54</b>
<b>Figura 9.</b>	Canal de comercialización de carne de pescado en la subregión San Jorge, 2018.	<b>54</b>
<b>Figura10.</b>	Recursos humanos en las granjas piscícolas en la subregión San Jorge, 2018.	<b>58</b>
<b>Figura11.</b>	Operarios en las granjas piscícolas en la subregión San Jorge, 2018.	<b>59</b>
<b>Figura12.</b>	Localización de granjas piscícolas productoras de carne de pescado correspondiente a la subregión del San Jorge Año 2018.	<b>70</b>
<b>Figura13.</b>	Cultivo de Tilapia roja. (Piscicola Hugoagro-Ayapel)	<b>86</b>
<b>Figura14.</b>	Cultivo de Tilapia roja, Cachama (Piscícola El Descanso -Ayapel)	<b>86</b>
<b>Figura15.</b>	Cultivo de Cachama (Piscícola Santa Isabel-La Apartada)	<b>86</b>
<b>Figura16.</b>	Cultivo de Cachama, Bocachico (Piscícola Nueva Esperanza Buenavista)	<b>86</b>
<b>Figura17.</b>	Cultivo de Cachama. (Piscícola Villa Luz-Buenavista)	<b>87</b>

<b>Figura18.</b>	Cultivo de Cachama, Bocachico (Piscícola La Victoria-Planeta Rica)	<b>87</b>
<b>Figura19.</b>	Cultivo de Tilapia, Bocachico.(Piscicola Agropecuaria Paraiso-Planeta Rica)	<b>87</b>
<b>Figura20.</b>	Cultivo de Cachama (Piscícola Casa Finca-Puerto Libertador)	<b>87</b>
<b>Figura21.</b>	Cultivo de Cachama (Piscicola El Proyecto-Puerto Libertador)	<b>88</b>
<b>Figura22.</b>	Pesca San José de Uré	<b>88</b>
<b>Figura23.</b>	Comercialización de Cachama. San José de Uré	<b>88</b>
<b>Figura24.</b>	Cultivo de Cachama y bocachico. (Piscicola PAAS – Montelibano)	<b>88</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Producción y utilización de la pesca y la acuicultura a nivel mundial (millones de toneladas).	<b>19</b>
<b>Tabla 2.</b>	Estimación de la producción piscícola por Departamentos 2014-2019.	<b>21</b>
<b>Tabla 3.</b>	Producción carne de pescado en la subregión San Jorge, 2018.	<b>48</b>
<b>Tabla 4.</b>	Producción de carne de pescado en las granjas Piscícolas de la subregión San Jorge, 2018.	<b>49</b>
<b>Tabla 5.</b>	Producción de carne de pescado por especie en las granjas de la subregión San Jorge, 2018.	<b>52</b>
<b>Tabla 6.</b>	Destino de la producción de carne de pescado en la subregión San Jorge, 2018.	<b>55</b>
<b>Tabla 7.</b>	Destino de la comercialización de la carne de pescado por municipios en la subregión San Jorge, 2018.	<b>56</b>
<b>Tabla 8.</b>	Precio de venta de carne de pescado por especie en la subregión San Jorge, 2018.	<b>57</b>
<b>Tabla 9.</b>	Áreas en las granjas de la subregión San Jorge, 2018.	<b>60</b>
<b>Tabla 10.</b>	Infraestructura de las granjas piscícolas la subregión San Jorge, 2018.	<b>61</b>
<b>Tabla 11.</b>	Base de datos de los productores de la Subregión San Jorge, año 2018.	<b>65</b>

## RESUMEN

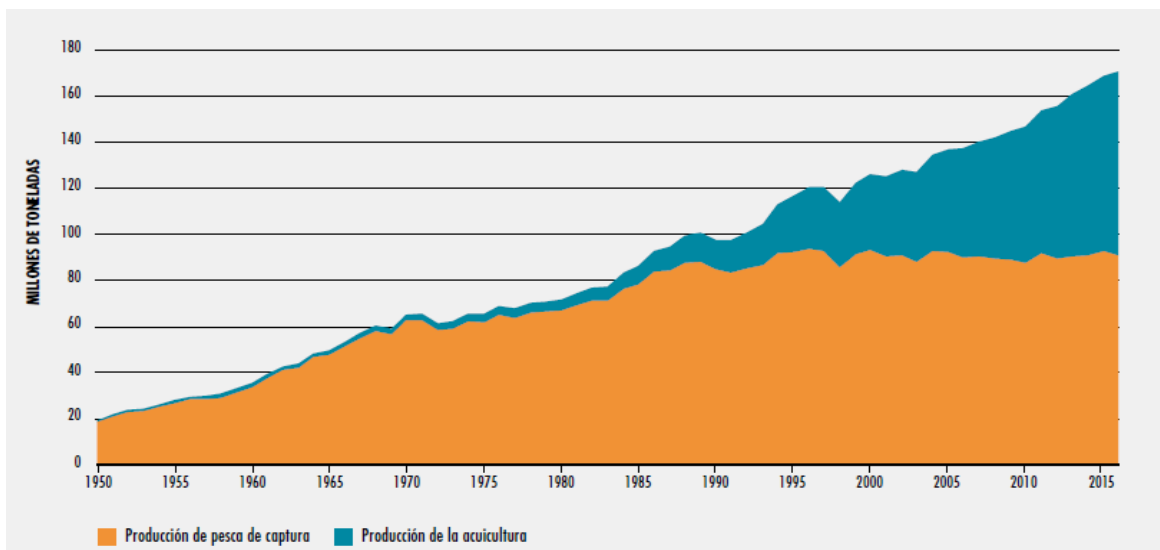
La evaluación de la producción de carne de pescado en la Subregión San Jorge, en el año 2018, fue realizado mediante un diseño etnográfico de tipo Investigación Participativa, que contribuyó a la toma de información mediante encuestas. La subregión está conformada por los municipios de Planeta Rica, Puerto Libertador, Montelíbano, San José de Uré, Buenavista, Ayapel y La Apartada. Se encontró 48 granjas piscícolas y una producción total de carne de pescado de 514.337 Kg/año. El municipio que posee el mayor número de carne de pescado en las granjas piscícolas es Planeta Rica con 254.107 Kg, representando el (49%) de la producción total de la subregión, seguido de Puerto Libertador tuvo 66.337 Kg (13%), igualmente Montelíbano (13%) pero en su caso con 64.696 Kg, San José de Uré, por su parte 48.781 Kg (9%), Buenavista y Ayapel tienen 7% cada uno con 37.976Kg y 35.052Kg respectivamente y La Apartada tuvo menor producción con tan solo un 1%, La Tilapia roja (*Oreochromis* sp.) es la especie más cultivada en la Subregión de San Jorge, con un total de producción anual de 186.671 Kg (36%), seguida de la Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) 146.204 Kg (28%), Cachama híbrida (*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*) con 90.405 Kg (17%), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) 89.969 (17%) y por último la Dorada (*Brycon sinuensis*) con un total de 1.118 Kg (0,23%). Las granjas productoras de la subregión realizaron cultivos en su gran mayoría en el sistema Semi-intensivo con un 92% y el tipo de cultivo más empleado fue el monocultivo con el 52% del total de las granjas. El 23 % de la comercialización de la producción se destino principalmente al mercado local y para seguridad alimentaria se destinó 249.396 Kg (48%).

**Palabras claves:** Pescado, piscícolas, Acuicultura, Comercialización.

## 1. INTRODUCCIÓN

La pesca y la acuicultura son importantes por el gran aporte a la seguridad alimentaria, producen alimentos con altos nutrientes e influyen en la economía de cientos de millones de personas en todo el mundo. Por lo cual enfrenta uno de los mayores desafíos mundiales cómo alimentar a más de 9.000 millones de personas para 2050 en un contexto de cambio climático, incertidumbre financiera y aumento de la competencia por los recursos naturales, por tanto la comunidad internacional adquirió compromisos sin precedentes a la contribución y la práctica de la pesca y la acuicultura en pro de la seguridad alimentaria y la nutrición en la utilización de los recursos naturales de tal manera que se garantice un desarrollo sostenible en términos económicos, sociales y ambientales.(FAO, 2016).

La producción pesquera mundial alcanzo un máximo de aproximadamente 171 millones de toneladas en 2016 (Figura 1), de los cuales la acuicultura represento un 47% del total y un 53% si se excluyen los usos no alimentarios (incluida la reducción para la preparación de harina y aceite de pescado. Entre 1961 y 2016, el aumento anual medio del consumo mundial de pescado comestible (3,2%) supero al crecimiento de la población (1,6%) y también el de la carne procedente de todos los animales terrestre juntos (2,8%). En términos *per cápita*, el consumo de pescado comestible aumento de 9,0 Kg en 1961 a 20,2 Kg en 2015, a una tasa media de aproximadamente un 1,5% al año. Las estimaciones preliminares relativas a los años 2016 y 2017, apuntan a un nuevo aumento hasta alcanzar unos 20,3 Kg y 20,5 Kg, respectivamente (FAO, 2018).

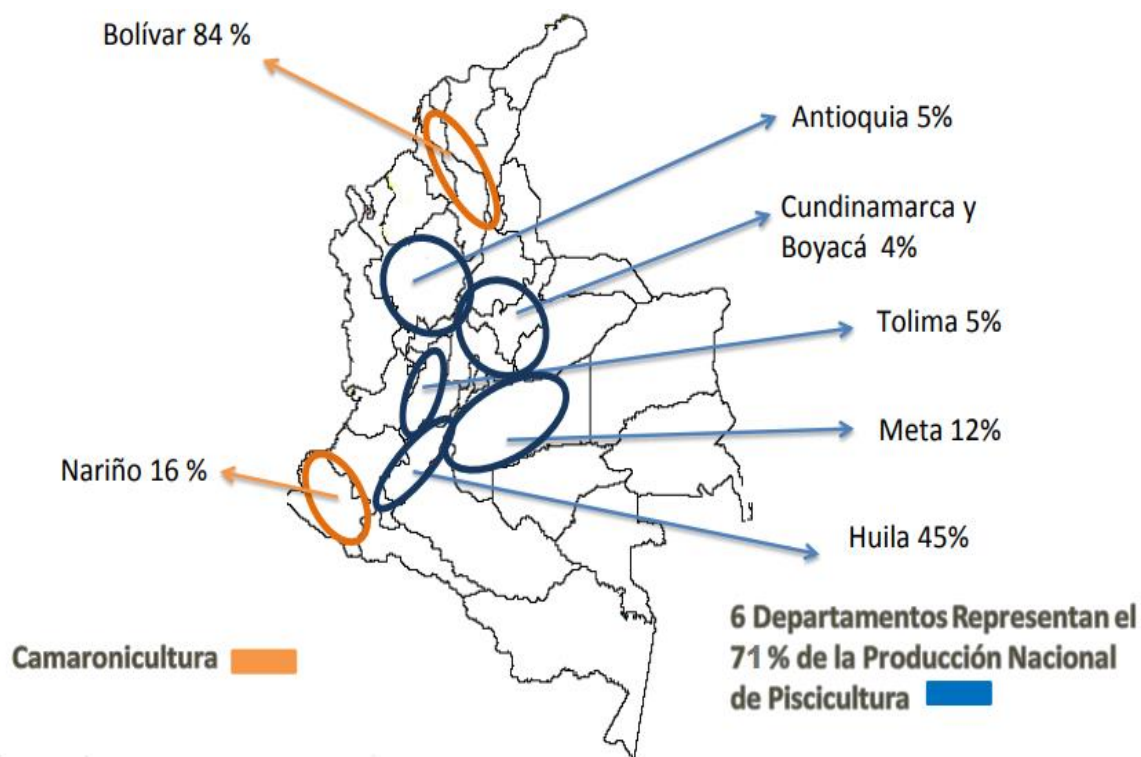


**Figura 1.** Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura.

**Fuente:** FAO, 2018.

La acuicultura colombiana se ha desarrollado con pocas especies como son el camarón marino (*Litopennaeus vannamei*), las tilapias (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis sp*), la trucha arcoíris (*Onchorhynchus mykiss*), la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y la cachama negra (*Colossoma macropomum*), siendo las exóticas las más cultivadas, a pesar de ser Colombia un país mega diverso, especialmente en especies ícticas (AUNAP-FAO, 2014). La producción de la acuicultura nacional en el 2018, fue de 129.410 toneladas, Huila fue el principal productor piscícola a nivel nacional con el 45% de la producción, seguido por Meta con el 12%, Antioquia con el 5%, Tolima 5%, Cundinamarca y Boyacá 4%; representando el 71% de la producción nacional de piscicultura (Figura 2). Para la producción de camarón, el departamento de Bolívar en la Costa caribe representa el 84% de la producción nacional y en la costa pacífica el departamento de Nariño, con un aporte del 16% (CNA-MADR, 2018).





**Figura 2.** Principales zonas de producción nacional.

**Fuente:** Cadena Nacional de Acuicultura - MADR – 2018.

A pesar que el departamento de Córdoba no es uno de los principales productores, aporta un mínimo en la producción (3%) a nivel nacional, además cuenta con un gran potencial en la producción acuícola por subregiones.

El objetivo del presente estudio es estimar la producción de carne de pescado de la Subregión San Jorge para el año 2018, con el fin de obtener información actualizada. Así pues, conocer el estado de la piscicultura y su potencial, lo que permitirá contar con un instrumento de apoyo para la planificación, ordenamiento y el desarrollo de la actividad piscícola a nivel local, regional y nacional.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Estimar la producción piscícola de la Subregión San Jorge, Departamento de Córdoba, en el año 2018.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar la producción total de pescado cultivado en las granjas piscícolas en la Subregión San Jorge.
- Identificar los tipos y sistemas de cultivo de la producción piscícola.
- Identificar los canales de comercialización utilizados por los productores piscícolas en la Subregión San Jorge.
- Elaborar una base de datos de las granjas piscícolas para la Subregión San Jorge.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1. PRODUCCIÓN ACUICOLA MUNDIAL

La producción acuícola mundial en 2016 fue de 80,0 millones de toneladas de pescado comestible y 30,1 millones de toneladas de plantas acuáticas, así como 37.900 toneladas de productos no alimentarios (FAO, 2018). La producción de la pesca de captura mundial fue de 90,9 millones de toneladas en 2016, un pequeño descenso en comparación con los dos años anteriores (Tabla 1). La pesca en aguas marinas y continentales representó un 87,2% y un 12,8% del total mundial, respectivamente. La producción de pescado comestible cultivado ascendió a 54,1 millones de toneladas de peces de aleta, 17,1 millones de toneladas de moluscos, 7,9 millones de toneladas de crustáceos y 938.500 toneladas de otros animales acuáticos.

**Tabla 1.** Producción y utilización de la pesca y la acuicultura a nivel mundial (millones de toneladas).

Categoría	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Producción</b>						
<b>Pesca de captura</b>						
Continental	10,7	11,2	11,2	11,3	11,4	11,6
Marina	81,5	78,4	79,4	79,9	81,2	79,3
<b>Pesca de captura total</b>	<b>92,2</b>	<b>89,5</b>	<b>90,6</b>	<b>91,2</b>	<b>92,7</b>	<b>90,9</b>
<b>Acuicultura</b>						
Continental	38,6	42,0	44,8	46,9	48,6	51,4
Marina	23,2	24,4	25,4	26,8	27,5	28,7
<b>Total de la acuicultura</b>	<b>61,8</b>	<b>66,4</b>	<b>70,2</b>	<b>73,7</b>	<b>76,1</b>	<b>80,0</b>
<b>Total de la pesca y la acuicultura a nivel mundial</b>	<b>154,0</b>	<b>156,0</b>	<b>160,7</b>	<b>164,9</b>	<b>168,7</b>	<b>170,9</b>
<b>Utilización<sup>b</sup></b>						
Consumo humano	130,0	136,4	140,1	144,8	148,4	151,2
Usos no alimentarios	24,0	19,6	20,6	20,0	20,3	19,7
Población (miles de millones) <sup>c</sup>	7,0	7,1	7,2	7,3	7,3	7,4
Consumo aparente per capita (kg)	18,5	19,2	19,5	19,9	20,2	20,3

Fuente: FAO, 2018.

El aumento del suministro mundial de pescado para consumo humano ha superado el crecimiento de la población en los últimos cinco decenios, este crecimiento significativo del consumo de pescado ha mejorado las dietas de las personas en todo el mundo gracias a alimentos diversificados y nutritivos. De los 171 millones de toneladas de la producción pesquera total registrados en 2016, alrededor del 88% (más de 151 millones de toneladas) se utilizó para el consumo humano directo. Un porcentaje que ha aumentado significativamente en los últimos años (FAO, 2018).

En 2015, el pescado representó alrededor del 17% de proteína animal consumida por la población mundial. Además, proporcionó aproximadamente un 20% del aporte medio de proteínas animales per cápita a unos 3.200 millones de personas (FAO, 2018). Así pues, de ser una fuente rica en proteínas de alta calidad y fácil digestión que contiene todos los aminoácidos indispensables, el pescado proporciona grasas esenciales (ácidos grasos omega 3 de cadena larga), vitaminas (D, A y B) y minerales (como calcio, yodo, zinc, hierro y selenio) (FAO, 2016).

### **3.2. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN LATINOAMERICA**

En el contexto mundial América Latina registra un crecimiento muy importante al pasar de casi 0,2 millones de toneladas en 1990 a cerca de 1,9 millones de toneladas en 2010; Chile lideró la actividad en el sub continente, seguida de lejos por Brasil, Ecuador y México; Colombia ocupa el sexto lugar, después de Perú, que en los años anteriores había producido menos que Colombia (AUNAP, 2013).

En América Latina y el Caribe los mares son una fuente de alimentación sana y una fuente de recursos para miles de familias el empleo en el sector pesquero crece de forma moderada, la producción de la pesca de captura disminuye y la producción acuícola siempre es bastante elevada (FAO, 2016). Se calcula que la pesca y la acuicultura constituyen el medio de subsistencia para 540 millones de personas en el mundo, el 8% de la población mundial.

### 3.3. PRODUCCIÓN NACIONAL ACUICOLA.

Colombia, es un país tropical que cuenta con múltiples sistemas hidrológicos diversificados en cuerpos de agua dulce, salobres y marinos, con una gran variedad de pisos térmicos con características climáticas estables a lo largo del año, terrenos con aptitud y red fluvial que recorre casi todo el país, lo que ofrece un amplio potencial para el desarrollo de la acuicultura. (AUNAP, 2014).

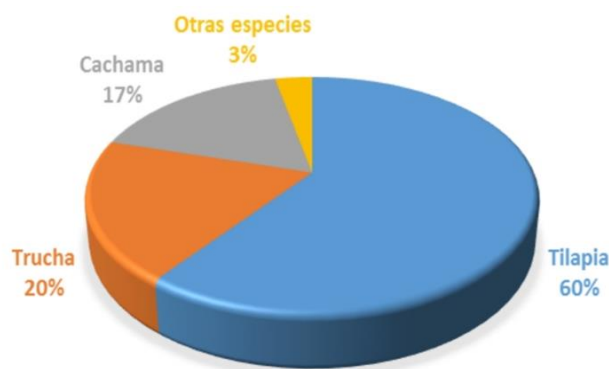
En Colombia la producción acuícola se sitúa en aguas marinas para el cultivo de camarón y en aguas continentales para el cultivo de Tilapia (*Oreochromis sp.*), y (*Oreochromis niloticus.*), Cachama (*Piaractus brachypoms*), (*Colossoma macropomum*), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). En 2018 Huila fue el principal productor piscícola con el 45% de la producción, seguido por Meta con el 12%, Antioquia 5%, Tolima 5% Cundinamarca y Boyacá 4% y Valle del Cauca y Córdoba cada uno con el 3% respectivamente (Tabla 2).

**Tabla 2.** Estimación de la producción piscícola por departamentos 2014-2019.

DEPARTAMENTO	Producción en toneledas (t)					
	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2019*
ANTIOQUIA	5.864	6.216	6.589	6.048	6.410	4.035
ATLÁNTICO					1.700	2.252
BOYACA	1.683	1.784	1.891	2.044	2.167	2.490
CALDAS	196	208	220	301	319	214
CAQUETÁ	1.312	1.391	1.474	2.224	2.858	1.903
CASANARE	3.072	3.256	3.452	3.535	3.747	2.327
CAUCA	1.439	1.526	1.617	2.381	2.523	1.575
CÓRDOBA	1.667	1.767	1.873	2.236	4.027	2.549
CUNDINAMARCA	3.024	3.206	3.398	3.571	2.970	1.827
LA GUAJIRA	448	475	504	541	574	351
HUILA	43.894	46.528	49.319	55.594	58.131	31.956
MAGDALENA					235	148
META	13.124	13.911	14.746	15.101	16.007	10.209
NARIÑO	1.637	1.735	1.839	2.585	2.740	1.743
PUTUMAYO	1.127	1.194	1.266	1.274	1.351	847
QUINDIO	112	119	126	168	178	115
SANTANDER	1.312	1.391	1.474	2.140	1.631	1.039
RISARALDA	948	1.004	1.065	1.142	1.211	814
SUCRE	2.655	2.815	2.983	3.042	3.124	1.983
TOLIMA	4.783	5.070	5.374	6.024	6.385	4.061
VALLE	2.549	2.702	2.864	3.318	4.017	2.591
OTROS	6.429	6.815	7.224	6.961	7.105	4.497
<b>TOTAL</b>	<b>97.277</b>	<b>103.114</b>	<b>109.300</b>	<b>120.230</b>	<b>129.410</b>	<b>79.526</b>

Fuente: CNA-MADR, 2018.

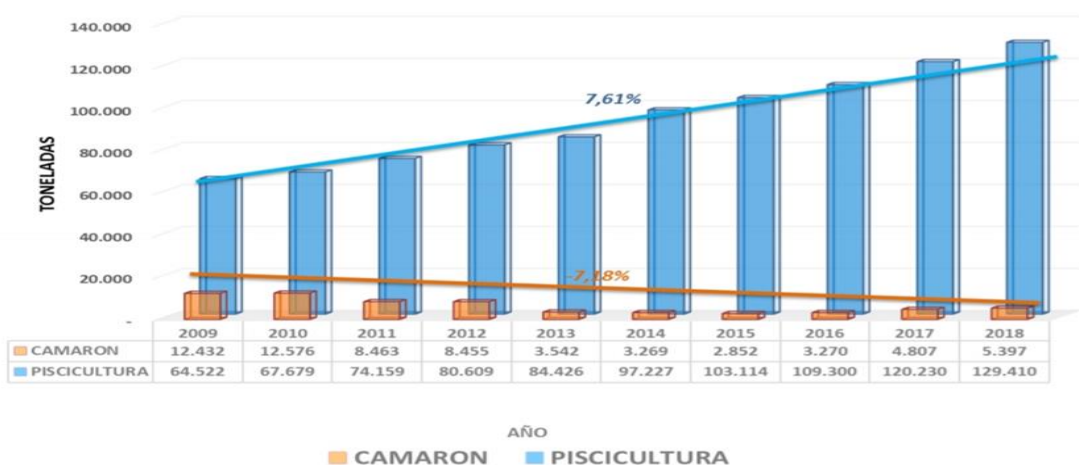
La Tilapia representó el 60% de la producción nacional, seguida por la cachama con el 17%, la Trucha con el 20% y otras especies 3% (Figura 3) (CNA-MADR, 2018).



**Figura 3.** Producción piscícola por especie, año 2018.

**Fuente:** CNA-MADR, 2018

Para la piscicultura se ha mantenido el crecimiento en la producción, desde el 2009 a 2018 ha incrementado en un 7,61%, paso de 64.522 toneladas en el 2009 a 129.410 en el 2018 (Figura 4). Para el sector camaronero se ha presentado un incremento, paso de 3.270 toneladas en el 2016 a 5.397 en 2017 respectivamente, debido principalmente a la reactivación de la producción en la costa pacífica colombiana.



**Figura 4.** Producción Acuícola de Colombia 2009-2018.

**Fuente:** MADR – CCI. 2014 –2018

La superficie total dedicada a la piscicultura en Colombia es muy reducida, con apenas 2.130 hectáreas utilizadas; la gran mayoría de las granjas (98,67%) usan estanques en tierra, lo cual es indicativo de alta dispersión y atomización productiva. El 1,33% restante producen con el sistema de jaulas flotantes en diferentes cuerpos de agua nacionales. El mayor número de granjas que utilizan estanques se encuentra en Tolima, aunque los departamentos que tienen mayor área de espejo de agua son Meta y Huila. (AUNAP, 2014).

### **3.4. PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN EL DEPARTAMENTO DE CORDOBA.**

Las especies cultivadas en el año 2014, fueron Tilapia Roja (*Oreochromis sp*), Tilapia Negra (*Oreochromis niloticus*), Cachama Híbrida (*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*), Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y Cachama Negra (*Colossoma macropomum*). La Cachama Híbrida fue la que más se cultivó, con 180.691 Kg (38,33%), seguida del Bocachico 107.658 Kg (22,84%) y la menos cultivada la Cachama Negra 9.675 Kg (2,05%).

Doria L. & Ochoa C. (2018), reportan para el año 2014 en la subregión de Bajo Sinú la producción de carne de pescado en 33 granjas piscícolas, de las cuales aportaron a esta subregión una producción total de 471.363 Kg/año de carne de pescado. y los municipios con mayor producción fueron Momil con 217.962 kg/año (33,3%), seguido por Lorica con 157.713 (26,7%), el de menor producción fue el municipio de Purísima con 19.200 kg/año (6,70%).

Argel & Méndez (2018), evaluaron la producción de carne de pescado en la subregión Bajo Sinú, año 2016 la cual reportaron 55 granjas piscícolas donde todas aportaron a la Subregión Bajo Sinú una producción total de 620.251 Kg/año de carne de pescado, donde el Municipio de Lorica fue el principal productor con 262.113 Kg representando el 42,3% del total de la producción, seguido del Municipio

de Momil con 206.940 Kg (33,4%), Cotorra con 78.355 Kg (12,6%), Chimá con 55.943 Kg (9,0%), y Purísima con 16.900 Kg (2,7%).

Las especies cultivadas en el año 2016, para la Subregión del Bajó Sinú del Departamento de Córdoba, fueron especies como la Tilapia Roja (*Oreochromis sp*), Tilapia Negra (*Oreochromis niloticus*), Cachama Híbrida (*Colossoma sp*), Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), Cachama Negra (*Colossoma macropomum*), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*). La especie con mayor producción de carne de pescado fue la Cachama Blanca con un total de producción anual de 213.835 Kg, y la especie con menor producción fue la Cachama Negra con 13.450 Kg.

Ruiz & Tobías (2016), investigaron en la Subregión Sinú Medio del Departamento de Córdoba se encontró 27 granjas piscícolas dedicadas a la producción de carne de pescado. La producción total fue de 776.132 kg en el año 2014. Montería fue el municipio que presentó mayor producción con 633.905 Kg equivalente 81,7% y Ciénaga de Oro presentó menor producción con 8.500 kg (1,1%), Las especies reportadas fueron, Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*), Cachama Híbrida, Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), Tilapia Negra (*Oreochromis niloticus*) y la Cachama Negra (*Colossoma macropomum*).

Hernández & Miranda (2018), reportaron la producción de carne de pescado en la subregión Medio Sinú para el año 2016, y se encontró 41 granjas piscícolas, con una producción total 725.3 Toneladas; El municipio con mayor producción fue Montería con 496.070 Kg (68,4%) y el menor productor fue el municipio de San Carlos con 35.051 Kg (4,8%). Las especies cultivadas, Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*), Tilapia Negra (*Oreochromis niloticus*), la Cachama Híbrida (*Colossoma sp*), la Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) y el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*).

Arregoces & Morelo (2017), reportó la producción de carne de pescado cultivado en las granjas piscícolas del Alto Sinú en el año 2014, se encontró 47 granjas piscícola, con una producción total de carne de pescado de 97.335 Kg; El municipio de Tierralta fue el principal productor con 68.235 Kg (70,01%) y Valencia 29.100 Kg



(29,9%), Las especies cultivadas en esta subregión fueron, Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*) y Tilapia Negra (*Oreochromis niloticus*)

Bruno (2016), reportó para el año 2014 la producción de carne de pescado en la Subregión San Jorge, se encontró 40 granjas piscícolas con una producción total de carne de pescado de 363.096 Kg, donde el municipio de Planeta Rica fue el principal productor con 239.276 Kg (65,46%) y el menor productor fue La Apartada con 173 Kg (0,04%). Las especies cultivadas en la Subregión San Jorge fueron, Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*).

Machado & Vertel (2017), evaluó la producción de carne de pescado en la Subregion Costanera para el año 2014 reportaron 29 granjas piscícolas, con una producción total de 377.189,3 Kg de carne de pescado. El municipio con mayor producción fue San Antero con 142.211,8 Kg/año (37,7%) y el de menor producción Moñitos con 15.942,5 Kg/año. Las especies cultivadas en esta subregión fueron 7 especies dulceacuícolas: Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*), Tilapia Negra (*Oreochromis niloticus*), Cachama Híbrida (*Colossoma sp.*), Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) Cachama Negra (*Colossoma macropomus*), Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), y Carpa (*Cyprinus Carpio*); y las especies de origen marino 5, el Sábalo (*Tarpon atlanticus*), Róbalo (*Centropomus undecimelis*), Lebranche (*Mugil lisa*), Pargo (*Lutjanus analis*) y Mojarra Rayada (*Eugerres plumiere*).

### **3.5. ESPECIES CULTIVADAS EN COLOMBIA**

#### **3.5.1. Bocachico (*Prochilodus magdalenae*).**

El Bocachico es un pez detritívoro endémico de Colombia, habita en todas las zonas bajas de los sistemas del Magdalena, Sinú y Atrato, hasta aproximadamente los

1000 m.s.n.m. Por el río Cauca alcanza a remontar a la cuenca alta hasta los 1500 m.s.n.m. debido a la pendiente suave (Mojica, et al. 2012).

Los tipos de cultivo de Bocachico a nivel nacional es monocultivo extensivo, esta alternativa de producciones en estanques ha sido utilizada sin mayor éxito dado a los hábitos alimenticios del Bocachico son complejos y los alimentos utilizados generan un crecimiento lento de la especie, con conversiones alimenticias altas, motivo por el cual no son económicamente rentables. Su crecimiento es menor al de las otras especies alcanzando pesos de 500 gr en 10 a 12 meses y a densidades relativamente bajas (1pez/m<sup>2</sup>) (Parrado, 2012).

### **3.5.2. Tilapia Roja (*Oreochromis* sp).**

La Tilapia proviene del cercano Oriente y África e incluyen unas 1.200 especies, se conoce en Colombia como Mojarra roja *Oreochromis* sp. y Mojarra plateada *Oreochromis niloticus* pertenece a la familia de peces conocida como Cichlidae, caracterizada por tener el cuerpo aplanado con aletas dorsales largas que tienen entre 23 a 31 espinas y radios (Hepher & Pruginin, 1988).

Es un pez de origen africano, con gran adaptación a climas cálidos especialmente entre 24 y 30 °C; gran tolerancia a la deficiencia de oxígeno, al manejo en altas densidades, a la manipulación y a condiciones adversas en general. Se desarrolla muy bien tanto con alimento natural o con alimentos concentrados.

Se deben manejar cultivos o poblaciones monosexo (solo machos), ya que estos poseen un mejor crecimiento, mayor producción de carne y se evita el control de reproducción no deseada; debido a que esta especie resulta ser muy prolífica en los estanques, lo cual es un grave problema durante el engorde puesto que se reduce el crecimiento y se genera competencia por espacio, oxígeno y alimento. Por esta razón, deben adquirirse alevinos en lugares donde se garantice al menos un 95 % de reversión sexual (Piscícola Aguailinda, 2016).

El verdadero auge de la producción de tilapia en Colombia se genera a partir de los 80 con el ingreso de la tilapia roja *Oreochromis sp*, en la década de los 90 se da el gran boom de esta tilapia roja empezó está a propagarse a toda Colombia empiezan exportaciones de filete fresco a Estados Unidos. A nivel mundial ha sido aceptado comercialmente por sus grandes beneficios, las tilapias son peces de agua cálidas tropicales, el rango óptimo de temperatura para obtener un mayor rendimiento en términos de crecimiento está entre 25 a 30° C, su crecimiento se ve afectado cuando su temperatura desciende por debajo de 15°C, en su habitat natural en ríos, lagos, lagunas, algunos viven en aguas salobres (Parrado, 2012).

### **3.5.3. Cachama (*Piaractus brachypomus*).**

Es el pez nativo de más desarrollo y con más expectativas de los últimos tiempos para la explotación en masa. Su cuerpo es ovoide comprimido, con cabeza pequeña, excelente calidad de carne, piel gruesa y cubierta de escamas.

Habita en aguas cálidas entre 24 y 30 ° C y su régimen alimenticio está compuesto por semillas, frutos e insectos razón por la cual se clasifica como omnívoro. En cultivo acepta perfectamente el alimento concentrado. Son exigentes en cuanto a la calidad del agua y menos resistentes a las bajas de oxígeno que las tilapias. Se ha demostrado que las cachamas a los 5 meses de cultivo en condiciones adecuadas pueden llegar a pesar más de 450 gramos (Piscícola Agualinda, 2016).

En la década de los setenta y ochenta, se dio un gran impulso a la investigación y fomento de especies nativas; entre las cuales está la Cachama blanca *Piaractus brachypomus* y Cachama negra *Colossoma macropomum*, Estas especies de aguas cálidas han logrado a la fecha una importante aceptación para programas piscícolas, ya que Colombia cuenta con la tecnología para la producción masiva de alevinos y protocolos para optimizar la producción hasta su fase final, estas especies pertenecen a la familia Characidae lo que les permite alcanzar un gran tamaño, el lugar de origen de la cachama blanca es la cuenca del Orinoco, su

madurez sexual esta entre 2 a 4 años por su parte la Cachama negra tiene su origen en la cuenca del amazona y su madurez sexual se da entre 3 a 4 años, sus reproducciones están relacionadas a las épocas lluviosas debido a estímulos ambientales, dentro de sus comportamientos de desove ellas migran en grupos para buscar sitios con las características fisicoquímicas adecuadas (Parrado, 2012).

#### **3.5.4. Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)**

La trucha arco iris es nativa de las cuencas que drenan al Pacífico en Norte América, abarcando desde Alaska a México. La producción se expandió grandemente en los 1950s con el desarrollo de los alimentos peletizados. Las pesquerías de trucha son mantenidas, o su cultivo es practicado, en las cuencas altiplánicas de muchos países tropicales y sub-tropicales de Asia, este de África y Sudamérica. La trucha arco iris es un pez resistente y fácil de desovar, de crecimiento rápido, tolerante a una amplia gama de ambientes y manipulaciones; los alevines grandes (que usualmente comen zooplancton) pueden ser iniciados fácilmente en la alimentación con una dieta artificial.

La especie puede soportar amplias gamas de variación de temperatura (0-27 °C), pero el desove y crecimiento ocurren en una gama más estrecha (9-14 °C). La temperatura óptima del agua para el cultivo de trucha arco iris está por debajo de 21 °C. Como resultado, la temperatura y disponibilidad de alimento influyen el crecimiento y la maduración, haciendo que la edad de madurez varíe; aunque por lo general es 3-4 años.

Las truchas no desovarán naturalmente en sistemas de cultivo; de modo que los juveniles deben ser obtenidos ya sea por desove artificial en un hatchery o por recolección de huevos de poblaciones silvestres. El monocultivo es la práctica más común en el cultivo de trucha arco iris y los sistemas intensivos son considerados necesarios en la mayoría de las situaciones, para hacer la operación económicamente atractiva (FAO, 2009).

### **3.5.5. Dorada (*Brycon sinuensis*)**

La dorada *Brycon sinuensis* es un pez reofilico, endémico de la cuenca del río Sinú, que presenta características deseables para la piscicultura como rápido crecimiento, aceptación de dietas artificiales, adaptación al cautiverio, resistencia al manejo y buen valor comercial (Atencio-García et al., 2006).

A pesar de los avances alcanzados en el desarrollo de tecnologías de producción de alevinos, aún es necesario avanzar en el manejo de la primera alimentación, en particular en el control del canibalismo que presenta esta especie al inicio de alimentación exógena (Atencio-García et al., 2006); conducta que también ha sido reportada en la larvicultura de otros Brycónidos (Woynarovich y Horváth, 1983; Ceccarelli, 1997; Atencio-García et al., 1998; Atencio-García et al., 2003; Baras, 2005). Este comportamiento ocasiona bajas tasas de sobrevivencia y heterogeneidad en el tamaño (Hecht & Pienaar, 1993; Atencio-García & Zaniboni-Filho, 2006).

## **3.6. TIPOS Y SISTEMAS DE CULTIVOS**

### **3.6.1. TIPOS DE CULTIVOS**

#### **3.6.1.1. Monocultivo.**

Es aquel donde es utilizada una sola especie durante todo el cultivo y generalmente es empleado en sistema de cultivo de producción intensivo y Super-intensivo. (DINARA-FAO, 2010).

#### **3.6.1.2. Policultivo.**

Es un método que permite tener más de una especie en el estanque. Su principio es la utilización de los diversos hábitos alimenticios que estos tienen, para así

optimizar el espacio y recursos que el estanque ofrece. Esto sucede cuando a un estanque se le enriquece con fertilizantes orgánicos o químicos los cuales hacen que en el cuerpo del agua se genere una cantidad abundante de organismos, fuente de oxígeno y nutrientes que a su vez forman parte de la dieta de los integrantes del lago. Para que este alimento natural sea utilizado efectivamente, los policultivos deben tener proporciones apropiadas de especies con diferentes hábitos alimenticios (Piscícola Agualinda, 2016).

#### **3.6.1.3. Cultivo Integrados.**

Se fundamenta en el aprovechamiento directo del estiércol de otros animales como patos, pollos o cerdos para la producción de plancton (fitoplancton) que sirve de alimento para los peces (DINARA-FAO, 2010).

### **3.6.2. SISTEMAS DE PRODUCCION ACUICOLA**

Los Sistemas de cultivo pueden ser de diferentes tipos, atendiendo a la densidad de siembra, o sea cantidad de peces por superficie y el alimento a utilizar, determinando el tamaño del lugar de destino.

#### **3.6.2.1. Sistema Extensivo**

Es el cultivo de peces a baja densidad (1 pez por cada 5-10 m<sup>2</sup>), generalmente en una gran extensión de espejo de agua con poco o ningún recambio de agua con alimentación natural y una mínima inversión de capital. Es común el uso de cuerpos de agua ya existente como jagüeyes, lagunas o represas. El hombre tiene poco o ningún control sobre el cultivo, limitándose a la siembra y a la cosecha de los animales. El resultado es una muy baja producción por unidad de área, pero con buena rentabilidad (Merino, et al. 2006).

### **3.6.2.2. Sistema Semi- intensivo**

Este tipo de cultivo es realizado con 2 o 4 peces por m<sup>2</sup>, utilizándose preferiblemente estanques de 200 a 2500 m<sup>2</sup> o mayores, aun cuando los pequeños productores a menudo construyen estanques más chicos; se aplica abono para producir alimento natural y se suministra alimento concentrado y productos agrícolas como suplementarios como frutas, semillas, hojas de bore y otros. Requiere bajo recambio de agua (5 -15% día) y manejo de la tasa de alimentación de acuerdo con la edad de los peces. La producción es del orden de 10 a 25 toneladas por hectáreas/ año este tipo de piscicultura es el más empleado en Colombia, por cuanto el nivel inversión es relativamente bajo y el manejo es básico, es decir, sin aplicación de tecnologías o controles muy sofisticados.

Una variación de este sistema de cultivo es el uso de corrales, que son encerramientos en malla de 2 o 3 m de altura, pegada al fondo y sostenida con palos para conservar la forma; esta estructura que puede tener de 0,5 a 2 hectáreas, se coloca en áreas de grandes extensiones como lagos, lagunas, ciénagas, etc., protegidas de la fuertes corrientes. Las especies a utilizar deben ser nativas de la cuenca (rio) en donde se realice el cultivo, por cuanto se corren riesgos de rupturas en la malla, lo que proporciona el escape de especie al medio natural; la densidad y alimentación son las mismas del sistema semi-intensivo (Merino, et al. 2006).

### **3.6.2.3. Sistema Intensivo**

Es el cultivo de peces mediante mediante un manejo tecnificado con altas densidades (5 a 20 peces por m<sup>2</sup>); el diseño y la construcción de las instalaciones deben estar acordes con la tasa de recambio de agua requerida (mínimo un 30% diariamente), pudiéndose utilizar algún sistema de aireación u oxigenación, especialmente en las etapas finales de engorde. La alimentación es únicamente con concentrado, suministrado manual o mecánicamente; es necesario monitorear constantemente la calidad del agua en los estanques y el estado de sanidad de los

animales. Requiere una alta inversión de capital, la cual se recupera con las producciones obtenidas, que son del orden de 50-150 toneladas por hectáreas/año (Merino, et al. 2006).

#### **3.6.2.4. Sistema Súper-intensivo.**

Este sistema es utilizado principalmente en jaulas flotantes en lagos o embalses, pues necesita un alto nivel de recambio de agua (500% por minuto), con uso exclusivo de alimento concentrado; se manejan densidades del orden de 60 peces/m<sup>3</sup> en cultivo de trucha y 120-160 peces/m<sup>3</sup> en cultivo de tilapias. La inversión de capital es considerablemente alta, alcanzandose producciones entre 800 y 1000 toneladas por hectarea/año (Merino, et al. 2006).

##### **3.6.2.4.1. Sistema Biofloc (BFT).**

El biofloc es un agregado de algas, bacterias y otro tipo de microorganismos, asociados a la materia orgánica particulada como heces y alimento no consumido, los cuales forman flóculos (Crab et al., 2007; Hargreaves, 2013; Avnimelech, 2015; Ahmad et al., 2017). Los floculados pueden contener organismos microscópicos como protozoarios, rotíferos, hongos, oligoquetos y nematodos (Kubitza, 2011; Hargreaves, 2013). El estudio de esta tecnología fue desarrollado por Azam et al. (1983), al describir el papel de las bacterias libres en la columna de agua, que aprovechan el carbono disponible como fuente de energía en condiciones de abundancia de nitrógeno, el cual utilizan para la síntesis de proteínas que sustentan el crecimiento de su biomasa (Collazos-Lasso y Arias-Castellanos, 2015).

En los sistemas de producción tradicionales, existe una acumulación de materia orgánica y por consiguiente un deterioro de la calidad del agua, que fomentan el crecimiento de muchos patógenos. La tecnología biofloc (BFT) surgió para minimizar las pérdidas ocasionadas por estos problemas. Otros hallazgos del biofloc son el menor uso de proteína en la dieta y crecimiento de una comunidad microbiana



predominantemente heterotrófica. Estas bacterias metabolizan los carbohidratos que posteriormente transforman el nitrógeno inorgánico y consecuentemente mejoran la calidad del agua. (Silva, 2018).

El cultivo de peces en sistemas de biofloc es una derivación de los sistemas de recirculación de agua, en los que no se utilizan ni filtros mecánicos, ni biológicos convencionales y tampoco recirculación. Los residuos orgánicos generados en la producción (heces, mucus de los peces y sobras de las raciones) son desintegrados y mantenidos en suspensión dentro de los propios tanques, sirviendo como sustrato para el desarrollo de las bacterias heterotróficas. Estas bacterias se encargan de la depuración de la calidad del agua, utilizando compuestos nitrogenados potencialmente tóxicos para los peces (como amoníaco, nitrito o nitrato) para la síntesis de proteínas y de la biomasa microbiana, que enriquecen los bioflocs (Monja & Mejía).

#### **3.6.2.4.2. Sistema SRA (Sistema de Recirculación de Agua).**

La recirculación acuícola es una tecnología que se ha venido desarrollando e incorporando a la acuicultura comercial con éxito, uno de sus propósitos es evitar la contaminación de los cuerpos de agua mediante técnicas que permiten recuperar su calidad para un reúso inmediato. El sistema de recirculación está compuesto por varios elementos o procesos (Timmons y Ebeling, 2010). De manera general, en un SRA (Sistema de Resilculación de Agua ) el agua circula a través del sistema que está compuesto por filtros externos (mecánico y biológico), a continuación es oxigenada o aireada constantemente antes de ser regresada al tanque de cultivo. En el filtro mecánico los desechos sólidos son retenidos y retirados del cultivo, el objetivo es el aclaramiento del agua; el filtro biológico o biofiltro, en el cual se fijan bacterias nitrificantes reductoras de  $\text{NH}_3$  y  $\text{NO}_2^-$ , se encarga de la conversión biológica del nitrógeno amoniacal a nitratos mediante el proceso de nitrificación, de esta forma es posible reducir el recambio de agua al mínimo (menor al 10%) (Tidwell, 2012). Para que estos procesos se lleven a cabo de manera eficiente en

los filtros, es necesario dimensionar su tamaño y la cantidad de medio filtrante, así como el flujo de agua, siempre tomando en consideración parámetros como la densidad de organismos en el cultivo y la tasa de alimentación. Estas condiciones determinan la eficiencia del proceso de filtración. En el filtro mecánico se asegura la máxima retención de los sólidos suspendidos y en el filtro biológico se define el tiempo de contacto adecuado entre los desechos (nitrógeno amoniacal) y las bacterias nitrificantes, siempre en condiciones aeróbicas, ya que este grupo de bacterias son aerobios obligados (Timmons et al., 2002).

#### **3.6.2.4.3. Sistema Acuaponico.**

Los sistemas acuapónicos pueden definirse como la unión de un sistema hidropónico y un sistema acuícola. El sistema hidropónico es un método usado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola (Merino, Bonilla y Bages, 2013), el sistema acuapónico es el cultivo de peces para posterior consumo humano.

Según Goddek y Delaide (2015) los sistemas acuapónicos tradicionales constan principalmente de cinco componentes, los cuales son tanque de cultivo de plantas, tanque de cultivo de peces, filtro mecánico, filtro biológico y sumidero.

Estos componentes se encuentran conectados por medio de un sistema de circulación de agua en el cual se benefician mutuamente peces, plantas y bacterias.

### **3.7. CANALES DE COMERCIALIZACION.**

Los canales de comercialización están diseñados con el fin de describir los procesos mediante los cuales los productos pesqueros asumen las trayectorias desde su extracción o producción acuícola para satisfacer las necesidades del consumidor final, se presentan previamente los conceptos de comercialización y canales de comercialización. Comenta De la Mora (2000) que la palabra comercialización se

entendía como la función de planificación requerida para colocar con todo éxito un producto en el mercado”, consistiendo la comercialización en un proceso que integra un conjunto de funciones (físicas, de compra venta y facilitación) que permiten a las personas que habitan en centros urbanos (con alta densidad poblacional), satisfacer sus necesidades con bienes y servicios que son producidos en zonas rurales de baja densidad poblacional. Este proceso requiere de la intervención de las instituciones de mercado reconocidas como intermediarios o comerciantes, quienes forman la cadena de valor que agrega utilidad (de tiempo, forma, lugar o posesión) a los bienes. (AUNAP, 2015)

La actuación de los intermediarios se realiza por medio del enlace coordinado de estos, formando los canales de comercialización o distribución. Según Fischer (1998), “el canal de distribución lo constituye un grupo de intermediarios relacionados entre sí que hacen llegar los productos y servicios de los productores a los consumidores y usuarios finales”. Sin embargo Stanton et al (1999), precisan que “un canal de comercialización está formado por personas y compañías que intervienen en la transferencia de la propiedad de un producto a medida que este pasa del productor al consumidor final o usuario industrial. Siempre incluye al productor y al usuario final del producto en su forma actual y también a intermediarios; por ejemplo, canal acuicultores, pesca artesanal e industrial, importadores–pescaderías mayoristas-pescaderías, minoristas, vendedores estacionarios y ambulantes-Consumidores. (AUNAP, 2015).

No obstante, el mayor número de instituciones de mercado que se integran en este canal de comercialización, se destaca entre las estrategias de comercialización más comunes en las ciudades colombianas, dado que entre los proveedores se integra tanto la producción pesquera artesanal como la industrial, las importaciones y la producción acuícola nacional. Además, entre los intermediarios se encuentran las numerosas ventas de productos pesqueros como pequeños establecimientos en las plazas de mercado público de las diferentes ciudades, así como vendedores informales ambulantes y estacionarios que aprovechan el espacio público,

constituyéndose en mecanismo de dispersión de los productos pesqueros para proveer las unidades familiares como consumidor final (Figura 5). (AUNAP, 2015).

En este esquema de comercialización se integran las pescaderías mayoristas equipadas con medios de transporte para alimentos, como institución de enlace entre productores (pescadores acuicultores) e importadores y las otras instituciones de mercado como minoristas que efectúan un proceso de dispersión del producto para proveer al consumidor final. La trayectoria que asumen los productos pesqueros mediante éste canal de comercialización se destaca como una de las principales estrategias sociales de optimización de los procesos de comercialización y mercadeo de los productos pesqueros en Colombia. Este tipo de canal de comercialización tiende a operar en ciudades con aeropuertos internacionales que ofrecen el servicio de transporte aéreo de carga como Bogotá, Barranquilla, Cali y Medellín, en donde los comerciantes mayoristas mantienen contacto con los importadores, acuicultores y representantes de la actividad pesquera industrial y artesanal. (AUNAP, 2015).



**Figura 5.** Canales de comercialización.

**Fuente:** AUNAP, 2015.

### 3.7.1. Tipos de mercado

Tipos de mercados según su ámbito geográfico. En este caso, la variable que se utiliza para clasificar los mercados es la localización geográfica de los consumidores, que nos permite distinguir entre mercados locales, regionales, nacionales, internacionales y globales

- **Local:** es el ámbito geográfico más reducido que existe. Este tipo de mercado engloba a los consumidores de un ámbito municipal o provincial.
- **Regional:** es un mercado más amplio que el anterior, se extiende a otros municipios.
- **Nacional:** como su propio nombre lo indica, los compradores potenciales de este tipo de mercado se extienden por todo el país.

### 3.8. SEGURIDAD ALIMENTARIA.

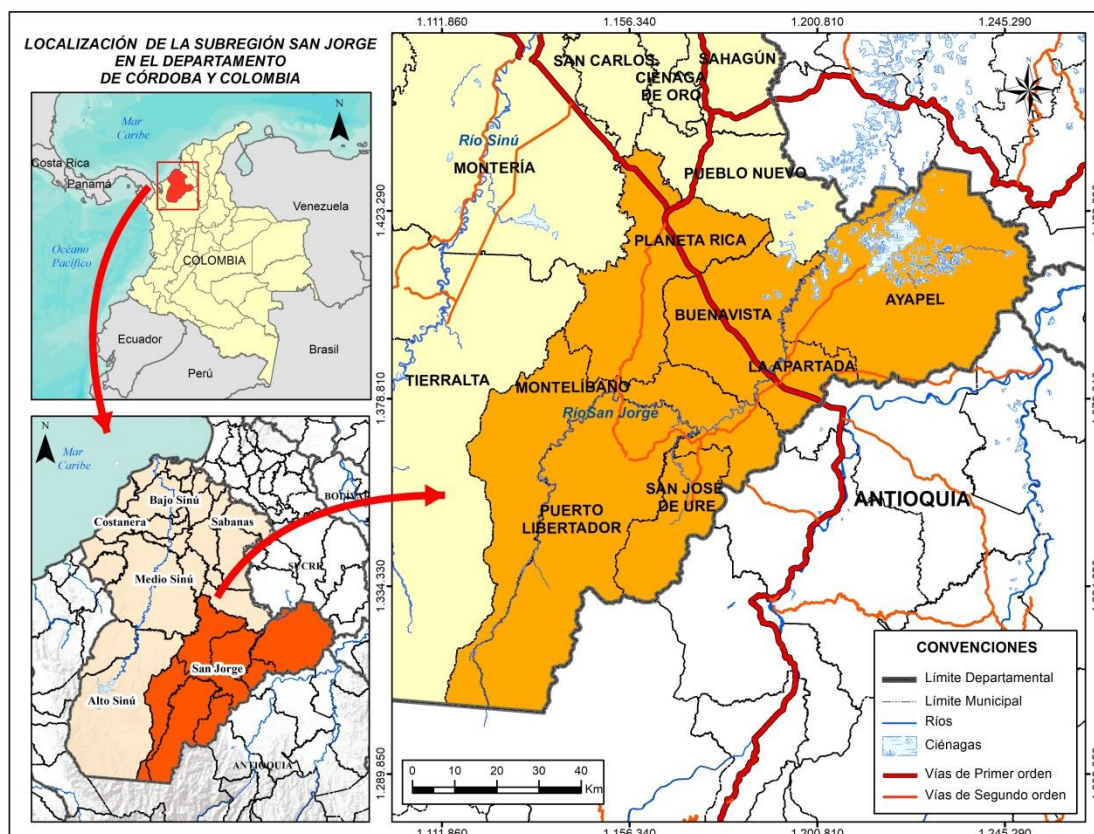
Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la Seguridad Alimentaria "a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana".

En esa misma Cumbre, dirigentes de 185 países y de la Comunidad Europea reafirmaron, en la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, "el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre."

## 4. MATERIALES Y METODOS.

### 4.1. ÁREA DE ESTUDIO.

El presente estudio se llevó a cabo en la Subregión San Jorge, conformado por los municipios de Planeta Rica, Puerto Libertador, Ayapel, Buenavista, Montelíbano, San José de Uré y La Apartada, constituyendo el 29.87% del total del departamento de Córdoba (Figura 6).



**Figura 6.** Mapa de la Subregión San Jorge.

**Fuente:** Elaboración propia con base Cartográfica del IGAC, 2017.

#### **4.1.1. MUNICIPIOS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE.**

- **SAN JOSÉ DE URÉ**

San José de Uré está situado a los 7°47'12,542" de Latitud Norte y 75°32'3,758" de Longitud Oeste. Localizado en la parte sur del Departamento de Córdoba y a unos 55 metros sobre el nivel del mar; distante de la capital del departamento, aproximadamente 152 Km. La temperatura promedio es de 28°C y se encuentra en la zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T). La precipitación promedio anual de los últimos cinco (5) años según el IDEAM, estación Cuba (localizada en el Municipio de Montelíbano), es de 2.500 mm, concentrándose el período de lluvias entre los meses de mayo y septiembre. La humedad relativa es del 78% en tiempo de sequía y del 81% en períodos de lluvia.

Tiene un área de 51.828,88 Hectáreas segregadas, en su totalidad, del Municipio de Montelíbano. San José de Uré, cuenta con una superficie aproximada de 51.828,88 Hectáreas, de los cuales según el esquema de ordenamiento territorial hacen parte, el Bosque Natural Denso con una extensión de 6.471,53 hectáreas es decir el 12,49% del total de la superficie uresana, así mismo los cultivos transitorios ocupan una porción de terreno de 89,03 hectáreas, un aspecto muy importante es el que tiene que ver con Cuerpos de Agua Natural (Lagos, lagunas, ciénagas, ríos) 303,87 hectáreas, lo que equivale al 0,59% de la territorialidad, es decir que los cuerpos de agua en el municipio equivalen al 1% del total del territorio (Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación).

La actividad pesquera, que en años anteriores fue un medio de sustento y de desarrollo económico, es ahora solo un recuerdo, las fuentes de agua ya no cuentan con la presencia de peces y poco se ha hecho para el repoblamiento piscícola (Plan de Desarrollo Municipal, 2016-2019).

- **MONTELÍBANO**

Localizado a los 7°59' 13" de Latitud Norte y a 75°25' 30" de Longitud Oeste. en la parte sur del Departamento de Córdoba y a unos 55 msnm, distante de la capital del departamento 112 km. La temperatura promedio es de 28°C, el área urbana se encuentra en la zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T). Las precipitaciones promedio anual de los últimos cinco (5) años según el IDEAM, estación Cuba, es de 2.500 mm, concentrándose el período de lluvias entre mayo a septiembre. La humedad relativa es del 78 % en tiempo de sequía y de 81 % en períodos de lluvia.

El municipio de Montelíbano limita con los siguientes municipios: al norte limita con los municipios de Planeta Rica, Buenavista y Ayapel; al sur con los Municipios de Puerto Libertador Córdoba, San José de Uré, Taraza, Cáceres e Ituango - Departamento de Antioquia; por el oriente con los municipios de La Apartada y al oriente con Tierralta (Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación).

Las actividades económicas están representadas en los sectores primario y secundario fundamentalmente. El primario con el uso de tierras destinadas a la ganadería extensiva. La pesca constituye otra actividad económica del sector primario, en su gran mayoría en la cuenca del río San Jorge, como en sus afluentes. Actualmente dicha actividad ha decaído dada la sobreexplotación del recurso sin diferenciar el valor ecológico y estratégico de las especies, lo cual ha conllevado al agotamiento y casi extinción de especies valiosas. No obstante, se sigue presentando esta actividad, aunque en menor escala. Además, de producciones porcinas, avícolas y piscícolas que actualmente presentan una importante demanda y oferta. Cabe mencionar que se produce una gran variedad de productos agrícolas donde sobresale la yuca, ñame, plátano, arroz, hortalizas tales como la berenjena, el ají, la habichuela, la ahuyama y los frutales cítricos y cacao. Otros renglones fundamentales en la economía municipal es la minería, especialmente lo referente con la explotación de ferroníquel en la mina de Cerro Matoso. (Plan de Desarrollo Municipal, 2016-2019).



- **PUERTO LIBERTADOR.**

Geográficamente el municipio se encuentra ubicado al sur del departamento de Córdoba, con una extensión aproximada de 1.472 km<sup>2</sup> (147,200 Ha), localizado en la Región Caribe, dentro de la Cuenca del Río San Jorge. Limita al norte con el Río San Jorge, que lo separa del municipio de Montelíbano; al Sur con el Departamento de Antioquia; por el oriente con las quebradas Cristalina, San Antonio y el municipio de San José de Uré; y al occidente con el Río San Jorge, que lo separa del municipio de Montelíbano. El territorio tiene un área de 180.9992 hectáreas. Se encuentra a 120 m.s.n.m, temperatura media promedio de 27º C. Distancia de referencia: Distancia de Montería 160 Km. Está bañado por los ríos San Jorge, San Pedro, Sucio y Uré, quebrada Cañaveral. En sus suelos se encuentran yacimientos de carbón y ferroníquel. Su economía inicialmente se basó en la extracción de oro, raicilla, caucho y madera. Hoy la agricultura ocupa lugar importante, seguidos por la minería, la ganadería, la caza y pesca.

La piscicultura en el municipio se realiza en forma artesanal y tecnificada. Es un renglón de la economía que genera poco empleo. La pesca está sujeta en gran parte al ciclo natural, a lo que se denomina la subienda que ocurre entre los meses de enero y febrero de cada año, donde hay captura de un número importante de peces. La otra forma de piscicultura es la cría y engorde de peces en estanque, principalmente la Cachama y el Bocachico, que ha venido desarrollándose en forma lenta. Sin embargo, ha adquirido importancia a medida que entidades foráneas han desarrollado proyectos de ese tipo y han dejado a las personas capacitadas, éstas, a medida que han implementado el uso de estanques y así han incorporado este sistema productivo como una fuente adicional de ingresos (Plan de Desarrollo de Puerto Libertador 2012-2015). El sector piscícola ha tenido apoyo en los últimos años por convenios entre el municipio y empresas privadas que hacen presencia en el municipio como Carbones del Caribe, Gecelca y Cerromatoso beneficiando a muchos productores piscícolas a través del Programa ANDA con el cual se han

creado tres asociaciones que producen cachama en Juan José, La Piedra y Centro América (Plan de Desarrollo Municipal, 2016-2019).

- **BUENAVISTA.**

El municipio de Buenavista se encuentra ubicada a 8° 13'31" de Latitud Norte y a 75° 29'11" Longitud Oeste, limitando por el Norte, con el municipio de Planeta Rica, caño Carate de por medio y con el municipio de Pueblo Nuevo, al Este con el municipio de Ayapel y la Apartada, al SUR con el municipio de Montelibano y al oeste con el municipio de Planeta Rica. Posee una extensión total de 846 Km<sup>2</sup>, a una altura sobre el nivel del mar de 60 m (msnm), presentando una población aproximada de 20.259 habitantes y una temperatura media de 28° C. (Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación).

El ecosistema de este municipio se estructura a partir de Quebradas, Ciénagas y Caños. La ganadería es el principal renglón de la economía, existiendo pequeñas, medianas y grandes haciendas, destinadas a la cría, producción lechera y engorde en grandes proporciones que son despachados hacia el interior del país. Además, y en menor proporción se realiza la cría de cerdos y carneros, productos de gran demanda en la Costa Atlántica. (Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación). En lo que respecta al Municipio de Buenavista el sector piscícola aún no se desarrolla solo se da una pesca de subsistencia para auto consumo y algo para vender. Este sistema productivo es de gran interés en el sector rural, pues representa una fuente importante tanto de ingresos económicos como de alimentación, ya que un gran porcentaje de la población que vive vecina de los cuerpos de agua en las ciénagas como: Las Marías, Los Zambos, El Arcial y la Ribera del Río San Jorge, se dedican especialmente a la pesca en época de verano. Este sector en el municipio debe ser tenido en cuenta en los próximos años con el fin de aumentar la seguridad alimentaria y reducir el desempleo (Plan de Desarrollo Municipal, 2016-2019).

- **LA APARTADA.**

El municipio La Apartada se encuentra ubicada a 08° 03'00" de Latitud Norte y a 75° 20'08" Longitud Oeste, limitando por el Norte: con el Municipio de Buenavista y el Río San Jorge, al Sur: con el Departamento de Antioquia, al Este: con el Municipio de Ayapel y al Oeste: con el Municipio de Montelíbano. Posee una extensión total de 27,081 Km<sup>2</sup>, a una altura sobre el nivel del mar de 50 msnm, presentando una población aproximada de 13.890 habitantes y a una temperatura media de 28° C. La economía se caracteriza por el cultivo de grandes extensiones de arroz, sorgo, sandía y maíz; en menor escala yuca, plátano, cítricos, mango, guayaba y otros frutales, y además, por el sector de la minería con la explotación de oro. (Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación).

- **AYAPEL.**

Ayapel se encuentra situado a los 08° 18' 57" de Latitud Norte y a 75° 08' 44" de Longitud Oeste, limitando por el Norte, con el departamento de Sucre, al Este por los departamentos de Sucre, Bolívar y Antioquía, al Sur por el departamento de Antioquía y el municipio de La Apartada y al Oeste por Buenavista y Pueblo Nuevo. Posee una extensión total de 2.098 Km<sup>2</sup>, a una altura sobre el nivel del mar de 22m, presentando una población aproximada de 46.525 habitantes y una temperatura media de 28°C (Gobernación de Córdoba, 2012).

Este municipio está rodeado de Ciénagas, destacándose la de Ayapel, la mayor reserva hidrobiológica de Córdoba con 40.000 hectáreas, que cuenta con un hermoso entorno natural y rica fauna. Las actividades económicas de mayor importancia son el cultivo de arroz, la extracción de madera, la minería y en cuanto a la pesca, la captura de Bagre pintado y Bocachico se ha visto disminuida por el envenenamiento de mercurio debido a la explotación aurífera irregular, la pesca con dinamita y el no respeto a las tallas mínimas de las capturas, entre otras.

(Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación). La pesca es una actividad netamente extractiva y permanente, en el período comprendido entre los meses de mayo a noviembre se realiza la pesca de subsistencia, mientras que entre los meses de diciembre hasta abril se presenta la pesca comercial, asociada a la época de subienda. Según el ICA, cerca de once mil personas dependen de este negocio en los diferentes eslabones de la cadena (productores, pescadores, comercializadores y transportistas). La captura de peces en la ciénaga de Ayapel y sus cuencas durante el 2007 y 2008, fue de 344.673 y 368.552 kilogramos respectivamente. Lo cual muestra la gran importancia económica y social de esta actividad. Sin embargo, ésta no ha sido valorada como alternativa de crecimiento económico y desarrollo del municipio. Únicamente la CVS ha dispuesto una estación piscícola para la producción de alevinos, que se utilizan en el repoblamiento de la Ciénaga de Ayapel (CCI, 2009).

- **PLANETA RICA.**

Planeta Rica, se encuentra ubicada a 8° 17'15" de Latitud Norte y a 75° 73'55" Longitud Oeste, limitando por el Norte: con los municipios de Montería, San Carlos y Pueblo Nuevo, al Sur: con Montelíbano, al Oeste: con los municipios de Montería y Tierra Alta y al Este: con Buenavista y Pueblo Nuevo. Posee una extensión total de 1.148,4 Km<sup>2</sup>, a una altura sobre el nivel del mar de 87 m (msnm), presentando una población aproximada de 64.353 habitantes y una temperatura media de 28°C. (Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación).

El ecosistema del municipio de Planeta Rica se estructura a partir de las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge, por lo que el sistema hídrico se constituye por pequeños arroyos, quebradas y caños junto con una importante reserva de aguas subterráneas. En la economía del Municipio encontramos como actividades principales la ganadería, la agricultura, la minería y el comercio, siendo la ganadería la que presenta mayor participación dentro de la base económica municipal y

finalmente, la pesca debido a la inexistencia de cuerpos de agua permanentes, la acuicultura emerge como una actividad incipiente y débil, con el establecimiento de pocos estanques para la actividad y el uso de algunos jagüeyes de fincas ganaderas dedicados al levante y engorde de peces, con poco peso de importancia en la economía del municipio (Plan de Desarrollo de Montelíbano 2016-2019).

#### **4.2. DISEÑO METODOLOGICO.**

Se empleó un diseño etnográfico de tipo Investigación Participativa, que contribuyó a la toma de información mediante encuestas (Anexo 1), y se realizó la entrevista a cada productor o encargado de las diferentes granjas piscícolas.

En el diseño metodológico se emplearon técnicas de estudios descriptivos y explicativos o causales de tipo transversal; obteniendo la información a partir del estudio en una sola ocasión, una medida en un punto del tiempo y proporciona una descripción estática de una situación del mercado (Orozco, 1996).

#### **4.3. RECOPIACIÓN DE DATOS.**

Para el desarrollo de la investigación fue necesario la recolección de la información primaria, la cual fue suministrada por los entes gubernamentales como Secretaria de Desarrollo Rural o Secretaría de Desarrollo Económico y Agroindustrial del Departamento de Córdoba, Unidades Municipales de Asistencia Técnica (UMATAS), estas cuentan con base de datos de los productores piscícolas de la diferentes Subregiones del departamento de Córdoba; se inició con una lista preliminar de la ubicación de las distintas granjas piscícolas de la subregión San Jorge. Posteriormente, se realizó la visita a las granjas y se aplicó las encuesta a los propietarios o jefes de producción encargados de estas, se recolecto la información necesaria con evidencia fotográfica (Anexo 2) y su ubicación con sus

coordenadas de georreferenciación con la ayuda de un GPS Garmin map 62S; con un margen de error de 3,65 m (+/- 12 ft); cada punto fue capturado con un tiempo de 5-10 minutos para cada punto muestreado, los cuales fueron descargados y procesados en ArcGis 10.3 para obtener las salidas graficas (Mapas) de los puntos. Con esta información se elaboró la base de datos que incluyo la información principal (Tabla 11) de las diferentes granjas, con el fin de brindar una información clara y concisa a todos los entes gubernamentales y personas en particular, que deseen conocer las granjas piscícolas que realizan esta actividad en la Subregión.

#### **4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

La información obtenida de los municipios de la Subregión San Jorge, fue tabulada y procesada en el programa Microsoft Excel, facilitando la aplicación de la estadística descriptiva para el cual se adecuan los datos y/o el estudio y programa estadístico R-STUDIO. Donde posteriormente, se realizó los análisis estadísticos, descriptivos, gráficos y numéricos.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 5.1. PRODUCCIÓN DE CARNE DE PESCADO EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE.

La Subregión de San Jorge para el año 2018, presentó una producción total de carne de pescado de 514.437 Kg. Planeta Rica fue el municipio con mayor producción 254.107 Kg (49%), seguido de Puerto Libertador con 67.525 Kg (13%), Montelíbano 64.696 Kg (13%), San José de Uré con 48.781 Kg (9%), Buenavista 37.976 Kg (7%), Ayapel con 35.052 (7%) y La Apartada 6.300 Kg (1%) (Tabla 3). Presentó un incremento de 41,7 % en la producción, de acuerdo a la producción del año 2014, reportado para esta misma subregión (Bruno, 2016)

En la subregión San Jorge se encontró 48 granjas piscícolas, siendo el municipio de Puerto Libertador quien presentó mayor número de granjas (11), seguido por Buenavista (10), Ayapel (8), San José de Uré (7), Planeta Rica (5), La Apartada (4) y el municipio de Montelíbano con menor número de granjas (3). Se observa un aumento del 20% en el número de granjas, comparado con lo reportado para el año 2014, Bruno (2016).

**Tabla 3.** Producción carne de pescado en la subregión San Jorge, 2018.

MUNICIPIOS	N° DE GRANJAS	TOTAL, PRODUCCION (Kg)	%
Planeta Rica	5	254.107	49
Puerto Libertador	11	67.525	13
Montelíbano	3	64.696	13
San José de Uré	7	48.781	9
Buenavista	10	37.976	7
Ayapel	8	35.052	7
La Apartada	4	6.300	1
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>514.437</b>	<b>100</b>

En el municipio de Planeta Rica se destaca la granja Hacienda el Paraíso ya que fue la granja de mayor producción en la subregión con 247.600 Kg (97,44%), en el resto municipios sobresalen piscícolas como La Granja ubicada en Ayapel con un producción de 17.066 Kg (48,69%), La Virgencita en La Apartada con 2.538 Kg (40,29%), Las Parcelas, Nuevo Montevideo en Puerto Libertador con 21.420 Kg (31,72%), Asociación PAAS en Montelíbano con 38.524 Kg (59,55%), en Buenavista, Rancho Clara Sofía con 19.552 Kg (51,49%) y Santa Isabel en San José de Uré con 29.450 Kg (60,37%). Mientras que la granja con menor producción en toda la subregión fue Villa Sofía con 476 Kg (1,36%) (Tabla 4). Bruno (2016) reportó para el año 2014 valores inferiores a los presentados y se observó un incremento principalmente en La Apartada al pasar de 173 Kg en 2014 a 6.300 Kg en 2018, mientras que Planeta Rica de 239.276 Kg a 254.107 Kg, Ayapel de 32.338 Kg y en 2018 35.052 Kg, seguidamente Buenavista pasó de 25.270 Kg a 37.052 Kg, por su parte Puerto Libertador de 35.643 Kg a 67.525 Kg, Montelíbano de 22.805 Kg a 64.696 Kg y San José de Uré paso de 7.591 Kg a 48.781 Kg.

**Tabla 4.** Producción de carne de pescado en las granjas Piscícolas de la subregión San Jorge, 2018.

MUNICIPIO	GRANJAS PISCICOLAS	PRODUCCIÓN TOTAL(Kg)	%
PLANETA RICA	Hacienda El Paraíso	247.600	97,44
	Hacienda La Victoria	2.184	0,86
	Piscícola el Guamal	2.105	0,83
	La Gloria	1.532	0,60
	Piscícola Cafongo	686	0,27
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>254.107</b>	<b>100%</b>
	Las parcelas, Nuevo Montevideo	21.420	31,72
	Los Moralitos	13.725	20,33



<b>PUERTO LIBERTADOR</b>	GPCICA	12.348	18,29
	Juan de Arroz	11.366	16,83
	El Proyecto	2.376	3,52
	Los luchadores	1.760	2,61
	Aprosa	1.520	2,25
	Parcela la Cubana	1.274	1,89
	Casa Finca	650	0,96
	Villanegra	630	0,93
	Asepecor	456	0,68
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>67.525</b>	<b>100%</b>
<b>MONTELÍBANO</b>	PAAS	38.524	59,55
	Aspropisat	21.294	32,91
	Asocamdeti	4.878	7,54
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>64.696</b>	<b>100%</b>
<b>SAN JOSÉ DE URÉ</b>	Santa Isabel	29.450	60,37
	Villa Sofía	5.355	10,98
	La Ilusión	4.050	8,30
	La Cumbre	3.420	7,01
	La Sabrosa	2.896	5,94
	La Esmeralda	1.900	3,89
	Finca Versailles	1.710	3,51
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>48.781</b>	<b>100%</b>
<b>BUENAVISTA</b>	Rancho Clara Sofía	19.552	51,49
	Las Palmeras	4.508	11,87
	Sol y Sombra	3.675	9,68
	Nueva Esperanza	2.400	6,32
	Rosa Blanca	2.280	6,00
	La Gloria	1.887	4,97
	Villa Manuela	1.306	3,44
	Granja Villa luz	1.104	2,91

AYAPEL	El Porvenir	760	2,00
	El Principio	504	1,33
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>37.976</b>	<b>100%</b>
	La Granja	17.066	48,69
	Villa Diana	5.400	15,41
	Agroganaderos	4.032	11,50
	Corralito	2.646	7,55
	El Descanso	2.021	5,77
	Villa Paulina	1.900	5,42
	Si te Aguantas	1.511	4,31
	Villa Sofía	476	1,36
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>35.052</b>	<b>100%</b>
LA APARTADA	La Virgencita 1	2.538	40,29
	La Virgencita 2	1.764	28,00
	Santa Isabel	1.098	17,43
	Proyecto	900	14,29
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>6.300</b>	<b>100%</b>
<b>PRODUCCIÓN TOTAL (Kg)</b>		<b>514.437</b>	

## 5.2. PRODUCCIÓN DE CARNE DE PESCADO POR ESPECIE EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE.

Las especies reportadas fueron, la Tilapia roja *Oreochromis* sp, Cachama blanca *Piaractus brachypomus*, Cachama hibrida *Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*, Bocachico *Prochilodus magdalenae* y Dorada *Brycon sinuensis*. La especie con mayor producción fue la Tilapia roja con 186.671 Kg, es decir el 36% de la producción total de la subregión, y el principal productor, el municipio de Planeta Rica con 157.500 Kg, en los municipios de La Apartada y Montelíbano no se produce esta especie, la Cachama blanca con 146.204 Kg (28%), la Cachama hibrida una producción de 90.405 Kg (18 %), Bocachico 89.969 Kg (17%) y la

Dorada con un total de 1.118 Kg, solo se encontró en Puerto Libertador. Bruno (2016) para el año 2014 no reportó producción de Dorada, por su parte la producción la Tilapia roja obtuvo un incremento del 62% al pasar de 114.946 a 186.671 Kg, el Bocachico de 14.402 a 89.969 Kg para el 2018 (Tabla 5).

**Tabla 5.** Producción de carne de pescado por especie en las granjas de la subregión San Jorge, 2018.

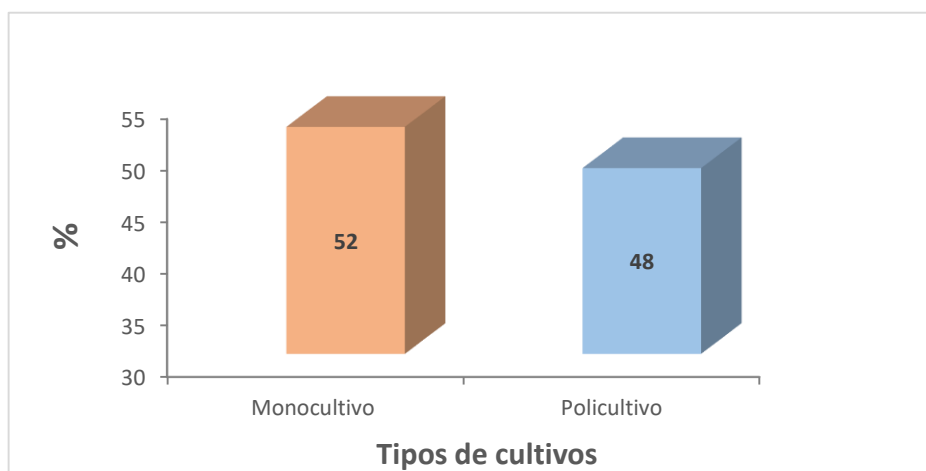
MUNICIPIO	ESPECIES CULTIVADAS				
	Tilapia Roja (Kg)	Cachama Blanca (Kg)	Cachama Híbrida (Kg)	Bocachico (Kg)	Dorada (Kg)
<b>Planeta Rica</b>	157.500	45.048	2.932	48.627	-
<b>La Apartada</b>	-	6.300	-	-	-
<b>Montelíbano</b>	-	35.674	25.460	3.562	-
<b>Ayapel</b>	14.111	12.065	8.190	686	-
<b>Puerto Libertador</b>	9.000	-	40.607	16.730	1.188
<b>Buenavista</b>	2.280	18.617	-	17.079	-
<b>San José de Uré</b>	3.780	28.500	13.216	3.285	-
<b>Producción (kg)</b>	<b>186.671</b>	<b>146.204</b>	<b>90.405</b>	<b>89.969</b>	<b>1.188</b>
<b>%</b>	<b>36,29</b>	<b>28,42</b>	<b>17,57</b>	<b>17,49</b>	<b>0,23</b>

### 5.3. TIPOS Y SISTEMAS DE CULTIVOS EN LAS GRANJAS PISCÍCOLAS DE LOS MUNICIPIOS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE.

#### 5.3.1. TIPOS DE CULTIVO

Las 48 granjas de la Subregión San Jorge, 25 utilizan monocultivo lo que representa el 52%. Mientras, que el policultivo se presentó en 23 granjas con 48%. Montelíbano fue el único municipio en el cual no se encontró monocultivo, a diferencia de los

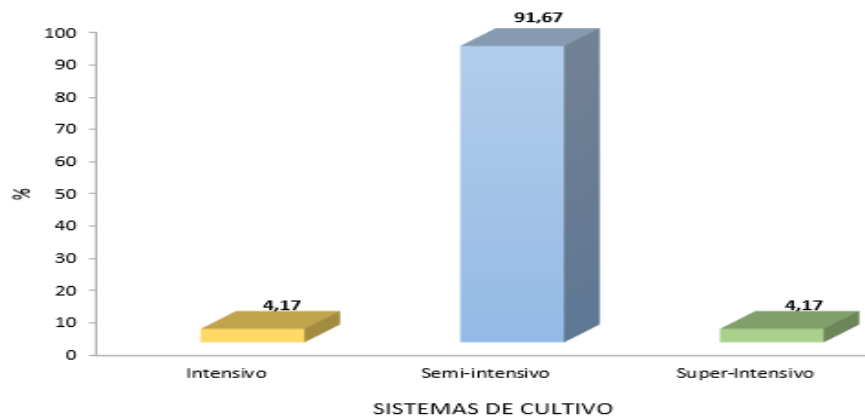
demás municipio que si manejaron el policultivo y monocultivo (Figura 7). De acuerdo a lo reportado por Bruno (2016) para el año 2014 el porcentaje de granjas piscícolas con monocultivo fue de un 72,5%, lo que muestra una disminución para el año 2018 que presentó un 52 %, mientras que los policultivos se incrementaron ya que pasaron de 27,5 a 48%.



**Figura 7.** Tipos de cultivos utilizados en las granjas piscícolas de la subregión San Jorge, 2018.

### 5.3.2. SISTEMAS DE CULTIVOS

El sistema de cultivos que más se utilizó en las distintas granjas piscícolas de la subregión fue el Semi-intensivo con un 92% y se observó en todos los municipios, mientras que el sistema Super-intensivo únicamente en Buenavista con 4% al igual que el sistema Intensivo solo se presentó en Ayapel y Puerto Libertador (Figura 8). Bruno (2016) para el año 2014, reportó en el sistema Semi-intensivo 85% el cual se observa un aumento para el año 2018 ya que obtuvo un 91,67% al igual que el sistema Intensivo tuvo un incremento ya que tenía 2,5%, mientras, que el Super-intensivo disminuyó este en el 2014 tenía 5%.

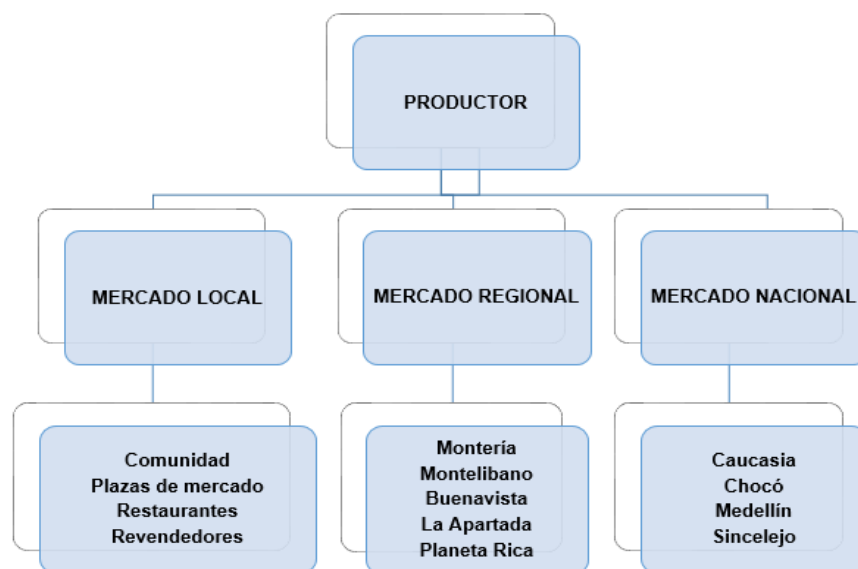


**Figura 8.** Sistemas de cultivos en las granjas piscícolas de la subregión San Jorge, 2018.

#### 5.4. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Las granjas productoras de carne de pescado en la Subregión San Jorge, comercializaron sus productos al mercado local (comunidad, plaza de mercado, revendedores y restaurantes), mercado regional (Montería, Montelíbano, Buenavista, etc.) y mercado nacional (Caucasia, Medellín, entre otros) (Figura 7).

**Figura 9.** Canal de comercialización de carne de pescado en la subregión San Jorge, 2018.



El destino de mayor comercialización para la producción de carne de pescado en la Subregión San Jorge fue el mercado local con 23% (115.666 Kg), luego el mercado nacional con 18% (90.626 Kg) y posteriormente el mercado regional con (58.749 kg) 11%. Según lo reportado por Bruno (2016) en el año 2014 se destaca una disminución del 15% al pasar de 312.521 a 265.041 Kg en 2018 del total comercializado, a su vez el mercado nacional decreció al 53% de 194.051 a 90.626 Kg, el mercado regional bajó al 5% puesto que pasó de 62.454 a 58.749 Kg, en cambio en el mercado local se presentó un incremento del 52% por pasar de 56.016Kg a 115.666 Kg.

Del total producido en la subregión San Jorge (514.437 Kg), se comercializó 265.041 Kg (52%), la producción restante 249.396 Kg (48%) fue destinada a la seguridad alimentaria (Tabla 6), esto se debe principalmente a que algunas granjas cuentan con la ayuda del estado, UMATAS y debido a eso no muestran una tendencia a la comercialización.

**Tabla 6.** Destino de la producción de carne de pescado en la subregión San Jorge, 2018.

DESTINO	Kg	%
Local	115.666	23
Regional	58.749	11
Nacional	90.626	18
<b>SUB TOTAL</b>	<b>265.041</b>	<b>52</b>
Seguridad alimentaria	249.396	<b>48</b>
<b>TOTAL</b>	<b>514.437</b>	

La mayor comercialización de carne de pescado en la subregión San Jorge se presentó en el municipio de Planeta Rica con 121.955 Kg (46%) que es destinado

en gran parte al mercado nacional, Puerto Libertador con 41.016 Kg y Ayapel tiene como principal destino el mercado local, donde se destina la mayor comercialización (Tabla 7).

**Tabla 7.** Destino de la comercialización de la carne de pescado por municipios en la subregión San Jorge, 2018.

MUNICIPIOS	DESTINO			COMERCIALIZACIÓN TOTAL (Kg)	%	PRODUCCIÓN TOTAL (KG)
	Local	Regional	Nacional			
Planeta Rica	29.536	30.379	62.040	121.955	46	254.107
Puerto Libertador	33.950	4.633	2.433	41.016	16	67.525
Montelíbano	12.650	3.800	16.000	32.450	12	64.696
Buenavista	19.455	2.900	2.400	24.755	9	37.976
San José de Uré	11.350	12.100	-	23.450	9	48.781
Ayapel	7.305	4.937	5.953	18.195	7	35.052
La Apartada	1.420	-	1.800	3.220	1	6.300
<b>TOTAL</b>	<b>115.666</b>	<b>58.749</b>	<b>90.626</b>	<b>265.041</b>	<b>100</b>	<b>514.437</b>
<b>%</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>18</b>			

#### 5.4.1. Precio de venta de la carne de pescado en la subregión San Jorge.

Los precios de venta promedio del kilogramo de carne de pescado varía según la especie, en la subregión San Jorge. El valor más alto lo obtuvo el Bocachico \$14.000 kg y la Tilapia \$ 8.000 kg., mientras que la Cachama se encontró con un precio de \$5.000 kg por debajo de los ya mencionados. Cabe resaltar el precio del kg de Dorada el cual se encontró en \$10.000, aunque solo es cultivada en Puerto

Libertador (Tabla 18). Se presentó un incremento en el precio del Bocachico del 45,8%, mientras que para la Tilapia se mantuvo y para la Cachama bajó el 16%, comparado con los precios promedios reportados para el 2014, Bruno (2016). Se infiere que la diferencia de precios puede ser por escases o por la alta producción de las especies.

**Tabla 8.** Precio de venta de carne de pescado por especie en la subregión San Jorge, 2018.

MUNICIPIOS	PRECIO DE VENTA (\$/Kg)				
	Tilapia roja	Cachama hibrida	Cachama blanca	Bocachico	Dorada
<b>Ayapel</b>	8.500	6.500	6.900	10.500	-
<b>Buenavista</b>	12.000	-	6.944	9.500	-
<b>La Apartada</b>	-	-	7.500	-	-
<b>Montelíbano</b>	-	7.500	6.000	11.500	-
<b>Planeta Rica</b>	6.000	6.000	6.500	9.600	-
<b>Puerto Libertador</b>	8.500	7.590	-	9.200	10.000
<b>San José de Uré</b>	7.500	8.000	7.000	11.500	-
<b>Precio mínimo</b>	<b>6.000</b>	<b>5.000</b>	<b>5.000</b>	<b>6.500</b>	<b>10.000</b>
<b>Precio promedio</b>	<b>8.500</b>	<b>7.476</b>	<b>6.913</b>	<b>9.932</b>	<b>10.000</b>
<b>Precio máximo</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>8.000</b>	<b>14.000</b>	<b>10.000</b>

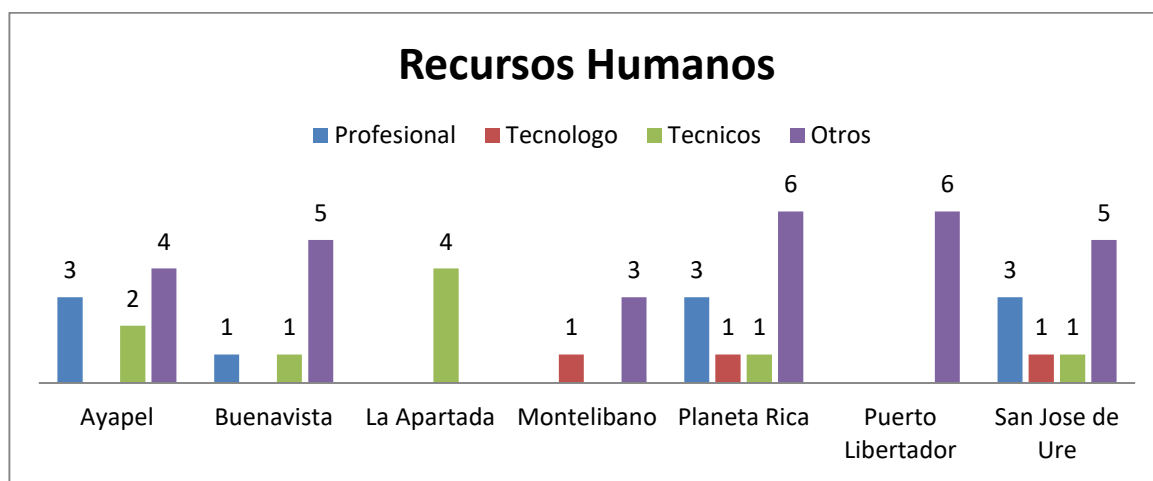
## 5.6. CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE.

### 5.5. Recursos humanos

En la Figura 10, se presenta el personal empleado en las granjas piscícolas de los diferentes municipios de la subregión San Jorge. En el municipio de Ayapel, 3



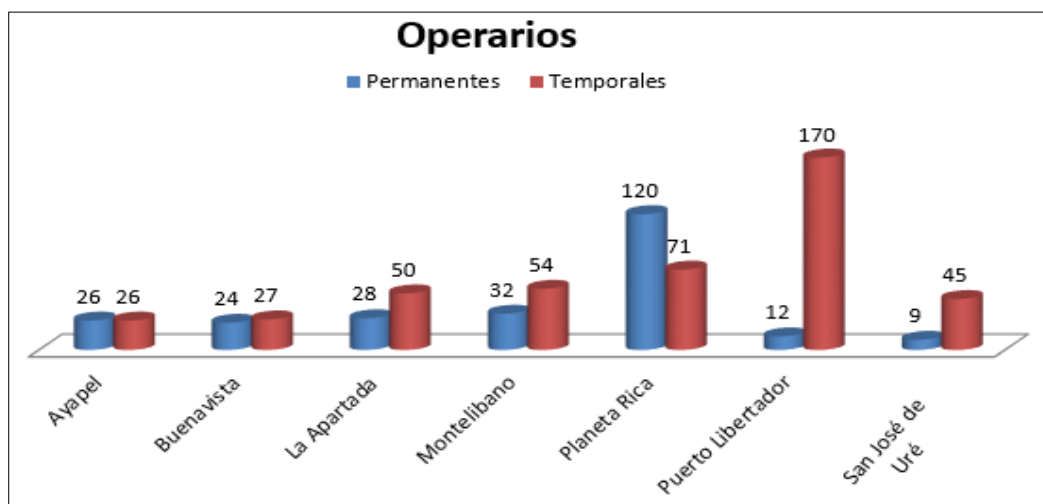
Profesionales en Acuicultura, 1 Técnico en Acuicultura, 1 Técnico Piscícola, y 5 personas empíricas, el municipio de Buenavista, 1 Profesional en Química y un Técnico en Producción Agropecuaria el resto de sus empleados son personal capacitado por la UMATA, La Apartada cuenta con 4 Técnicos Piscícolas, Montelíbano, 1 Técnico en Producción Agropecuaria y 3 personas capacitados por el Sena, municipio de Planeta Rica, 2 Veterinarios, 1 Profesional en Acuicultura, 1 Tecnólogo en Zootecnia, 1 Técnico Piscícola y 6 personas capacitadas por UMATA y el Sena , Puerto Libertador tiene igualmente 6 personas capacitadas principalmente por el Sena, el municipio de San José de Uré, 1 Veterinario, 2 Profesionales en Acuicultura, 1 Tecnólogo en Administración de Empresas y 1 Técnico Piscícola. En total se encontró que el 20% son profesionales, el 6% tecnólogos, 18% técnicos y 57% son personas empíricas o con capacitaciones.



**Figura 10.** Recursos humanos en las granjas piscícolas en la subregión San Jorge, 2018.

La cantidad de operarios permanentes y temporales en los municipios, reflejó que las granjas piscícolas de la subregión presentaron mayor número de operarios temporales y menos permanentes, en el caso de Planeta Rica, 120 operarios

permanentes y 71 operadores temporales, contrario ocurre en Puerto Libertador 12 permanentes y 170 temporales, en Ayapel se observó igual número para ambos casos es decir 26 personas.



**Figura 11.** Operarios en las granjas piscícolas en la subregión San Jorge, 2018.

## 5.6. INFORMACIÓN TÉCNICA.

### 5.6.1. Áreas disponibles de las granjas piscícolas.

El área total de producción fue 142,5 Ha, el municipio que presentó la mayor área de producción en la Subregión fue Planeta Rica con 119,7 (84%) seguido de Puerto Libertador con 6,3 Ha (4,5%), luego Montelíbano con 5,5 Ha (3,9%), San José de Uré posee 5 Ha (3,5%), Buenavista tuvo 4,2 Ha (2,9%), la menor área la tiene Ayapel con 1,4 Ha (1%) y La Apartada que solo cuenta con 0,48 Ha (0,3%). Por otro lado Solo 5 granjas cuentan con área administrativa, 2 en Ayapel con (790 m<sup>2</sup>), una en Planeta Rica (40000 m<sup>2</sup>), una en Puerto libertador (500 m<sup>2</sup>) y una en San José de Uré (300 m<sup>2</sup>), por otra parte el área de espejo de agua es 133,6 Ha, de las cuales la mayor área la tienen una granja de Planeta Rica con 114,8 Ha, y la menor área la tienen las granjas de La apartada con 0,52 Ha, las granjas que cuentan con el

área de reservorios solo la tienen 3 granjas, una en Ayapel de 1850 m<sup>2</sup>, otra en Planeta Rica con 320.000 m<sup>2</sup> y una en San José de Uré con solo 300 m<sup>2</sup>, y finalmente el área de post cosecha en las piscícolas solo la tienen 3 granjas 2 en san José de Uré y una de 1000 m<sup>2</sup> en Planeta Rica (Tabla 9).

**Tabla 9.** Disponibilidad de áreas en las granjas de la subregión San Jorge, 2018.

MUNICIPIOS	AREAS DISPONIBLES EN LAS GRANJAS PISCICOLAS				
	Área de producción m <sup>2</sup>	Área de administración m <sup>2</sup>	Área espejo de agua m <sup>2</sup>	Área de reservorios m <sup>2</sup>	Área de post cosecha m <sup>2</sup>
<b>Ayapel</b>	14.434	790	1.1548	1.850	-
<b>Buenavista</b>	41.850	-	38.970	-	-
<b>La Apartada</b>	4.805	-	5.210	-	-
<b>Montelíbano</b>	55.000	-	48.800	-	-
<b>Planeta Rica</b>	1'196.844	40.000	1'146.770	320.000	1000
<b>Puerto Libertador</b>	63.000	500	43.317	-	-
<b>San José de Uré</b>	49.600	300	4.1264	300	250
<b>AREA TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1'425.533</b>	<b>41.590</b>	<b>1'335.879</b>	<b>322.150</b>	<b>1250</b>

### 5.6.2. Fuente de agua.

El 88 % de las granjas piscícolas de la subregión San Jorge, utilizaron como fuente principal agua lluvia y el 12 % emplearon agua de las quebradas, pozos profundos y de la Ciénaga. Solo la granja Hacienda el Paraíso, ubicada en Planeta Rica, cuenta con el concepto autorizado por la autoridad ambiental – CVS (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge), para el uso de agua lluvia

y formalizada con el permiso de cultivo, emitido por la AUNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca). Solo 3 de las 48 granjas censadas cuentan con permiso de concesión de agua otorgado por la CVS, ninguna empresa cuenta con permiso de vertimiento.

### 5.6.3. Origen de los alevinos

El 100% de los alevinos utilizados por las granjas piscícolas son originarios de cultivo y fueron adquiridos de los laboratorios de reproducción del departamento de Córdoba mediante la persona encargada y por medio de intermediarios.

## 5.7. Infraestructura

El 90% de las granjas tienen estanques en tierra es decir 43 de las 48 piscícolas (Tabla 10), el 8% tienen estanques en geomembrana entre las cuales se encuentran dos granjas de Ayapel, una de Buenavista y una de San José de Uré, también cabe resaltar que Buenavista es el único municipio de la subregión del San Jorge que cuenta con una granja con estanque en concreto.

**Tabla 10.** Infraestructura de las granjas piscícolas la subregión San Jorge, 2018.

MUNICIPIOS	INFRAESTRUCTURA		
	Estanques en tierra	Estanques en geomembrana	Estanques en concreto
<b>Ayapel</b>	6	2	
<b>Buenavista</b>	8	1	1
<b>La Apartada</b>	4		
<b>Montelíbano</b>	3		
<b>Planeta Rica</b>	5		

<b>Puerto Libertador</b>	11		
<b>San José de Uré</b>	6	1	
<b>Total De Granjas</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>%</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

#### **5.7.1. Infraestructura en la prevención y control de la granja piscícola.**

El 33,3% de las granjas mantienen una estructura organizacional definida y documentada, el 65% mantiene la prevención y control de acceso a las granjas piscícolas por medio de cercados o barrera física y se restringe la entrada no autorizada, el 12,5% cuentan con avisos informativos y ubicación de ellos; el 35% están previamente separadas de las viviendas. Solo el 23% de las granjas tienen andenes perimetrales y drenajes, un 12,5% cuenta con zona de cuarentena, pero solo el 8% son mantenida lejos de las unidades de cultivo, son pocos los que tienen laguna de oxidación con un (4%) del cual le realizan su respectivo mantenimiento, el 50 % cuenta con un lugar o bodega específicamente para el almacenamiento del alimento, cerca de 14% posee bodegas para almacenar medicamentos o químicos, el 10% de las granjas cuenta con mallas antipájaros si el cultivo lo requiere y el 10% tiene sistemas que evitan la fuga de los peces.

#### **5.8. Aplicación de la cadena de frio en los procesos de post-cosecha y transporte del producto.**

La presentación de la carne de pescado en la Subregión San Jorge, es un 99% eviscerado con 242.947 Kg y en un 1% entero con 1.896 Kg, esta presentación solo se presenta en los municipios de Planeta Rica y Puerto Libertador. El 91,7% del producto piscícola son transportados en cavas o bolsas, solo cuatro granjas cuentan con furgón para transportar el producto dentro de las cuales se encuentran en la

Hacienda el Paraíso, ubicada en Planeta Rica, la Granja y Villa Diana en Ayapel y PASS en Montelíbano representando así el 8,3%.

#### **5.9. Control y calidad del agua en los sistemas de cultivo.**

Solo el 25% de las granjas de la subregión San Jorge llevan los registros de las variables físico-químicas en los cultivos como son: oxígeno, temperatura, pH, amonio, dureza y alcalinidad la cual es realizada por medio de equipos como kit de agua, aunque algunas granjas contaban con equipos digitales para realizar esta labor, la cual hacían con una periodicidad semanal o quincenal.

#### **5.10. Preparación de estanques.**

El 65% de las granjas realizaron la preparación de estanques para el secado y llenado en un periodo de 2 – 15 días junto con la exposición al sol, solo el 56% realizó encalado con cal viva y/o agrícola en cantidades promedio entre 20 y 500 g/m<sup>2</sup> dependiendo el área de los estanques y la adicción de fertilizantes inorgánicos como urea o triple 15 solo lo utiliza el 4% del total de las granjas con un promedio entre 30 y 60 g/m<sup>2</sup> y fertilizantes orgánicos como vacaza es manejado solo por el 12,5% adicionando entre 20-500 g/m<sup>2</sup> por estanque. Solo en 3 granjas utilizaron insumos tales como melaza con una proporción de 0,6– 2 kg/m<sup>3</sup> con una periodicidad diaria, quincenal o según requería el sistema, la sal fue adicionada mensual en promedio de 1 kg/m<sup>3</sup> y la cal entre 0,10-0,3 kg/m<sup>3</sup> para el manejo del sistema Biofloc.

### **5.11. Planificación y control del proceso de producción.**

El 100% de la producción de las especies: Cachama Blanca, Tilapia Roja, y Cachama Híbrida dependen del alimento comercial suministrado. Solo el 73% calcula la biomasa, el alimento requerido para el cultivo y lleva registro de actividades como alimentación y muestreos.

### **5.12. Aspectos sanitarios.**

El aspecto sanitario en la subregión San Jorge, se logró observar en la granja Villa Sofía ubicada en San José de Uré cuenta con programas de control sanitario para el ingreso de animales por medio de cuarentena, tienen planes de contingencia en caso de enfermedad y mortalidad y utilizan medicamentos autorizados por autoridad competente, el resto no lo hacen, el 42% realiza inspecciones de mortalidad, no utilizan medicamento veterinarios para prevenir enfermedades, el 15% de las granjas hacen monitoreo para promover la salud y bienestar del animal, 2 granjas realizan tratamiento microbiológico y una el seguimiento de las variables físico-químico del agua de cultivo, las demás no cuentan con ningún tipo de tratamiento y control de agua; en lo referente a los residuos como vísceras, solo la granja Agropecuaria Paraíso realiza compostaje, otras la toman como carnada y el resto las entierra, cerca del 10,4% cuentan con todos los utensilios necesarios marcados para cada área en específico, 2 granjas realizan tratamiento a aguas residuales por medio de buchón de agua (Hacienda Paraíso ) y otra con Nitrobacter (Villa Sofía). El 100% realiza control de maleza a la granja.

Ninguna granja presentó enfermedades y solo algunas llevaron registros del ingreso de vehículo y visitas (6,25%), del ingreso de alevinos (20,8%) y mortalidad de peces. La única granja que ha tenido pasante y brinda auxilios a ellos es la granja Hacienda Paraíso ubicada en Planeta Rica.

### 5.13. BASE DE DATOS DE LAS GRANJAS PISCÍCOLAS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE, 2018.

En la Tabla 11, se presenta la base de datos a partir de la información recolectada en las encuestas realizadas a los productores en la subregión San Jorge.

**Tabla 11.** Base de datos de los productores de la Subregión San Jorge, año 2018.

MUNICIPIO	NOMBRE DE LA GRANJA	VEREDA / CORREGIMIENTO	LATITUD	LONGITUD	NOMBRE DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE	DIRECCIÓN	CONTACTO
PLANETA RICA	LA GLORIA	Punta Verde	N 08° 20' 44"	W 075° 36' 41"	Leonardo Henao	Vereda Punta Verde	3145913711
	PISCÍCOLA CAFONGO	Cafongo	N 08° 24' 42"	W 075° 29' 02"	Navi Luz Zurita	Vereda Cafongo	3106922071
	PISCÍCOLA EL GUAMAL	Guamal			Adriana Lucero Ortega	Vereda el Guamal	3107040822
	HACIENDA. LA VICTORIA	Revolcao	N 08° 18' 03"	W 075° 33' 32"	Jaider Gutiérrez	Vereda Revolcao	3157197038
	HACIENDA. EL PARAÍSO	Nuevo Paraíso	N 08° 14' 17.7"	W 075° 37' 21.3"	Jorge Galeano	Vereda Nuevo Paraíso	3113909764
	LA GRANJA	Cabecera Municipal	N 08° 18' 14"	W 075° 08' 58"	Flor María	Cr 7 # 34-58	3127904699



<b>AYAPEL</b>					Solano		
	CVS	Cabecera Municipal	N 08° 17' 49"	W 075° 09' 50"	Eduardo Barreto	B/ La inmaculada	3205454877
	VILLA PAULINA	Las Catas	N 08° 13' 04"	W 075° 15' 43.7"	Maryen Vertel Chica	Cl 4 #11-80	3148041245
	VILLA DIANA	Los Guamitos	N 08° 18' 38"	W 075° 09' 38"	Hugo Pinedo Contreras	Cabecera Municipal	3045939855
	EL DESCANSO	Las Múcuras	N 08° 23' 19"	W 075° 08' 5"	José Hernández	Las múcuras	3233846034
	SI TE AGUANTAS	Las Múcuras	N 08° 24' 25"	W 075° 07' 48"	Gerónimo Bruno Ricardo	Parcela Potosí	3145903029
	VILLA SOFÍA	Las Múcuras	N 08° 18' 54"	W 075° 11' 07"	Marcos Martínez	Las Múcuras	3148692390
	CORRALITO	Cabecera Municipal	N 08° 19' 12"	W 075° 09' 17"	Elver Madera	Cabecera Municipal	3108937711
<b>LA APARTADA</b>	LA VIRGENCITA	Las Margaritas	N 08° 19' 12"	W 075° 09' 17"	Margot Jaraba	Las Margaritas	3506261457
	LA VIRGENCITA	Las Margaritas	N 08° 19' 12"	W 075° 09' 17"	Carlos Ojeda	Las Margaritas	3506261457
	SANTA ISABEL	Los Novillos	N 08° 07' 12"	W 075° 13' 54"	Dorita Guerra	Los Novillos	3112939866
	PROYECTO	Los Novillos	N 08° 07' 24"	W 075° 14' 16"	Marta Paternina de Hoyos	Los Novillos	3184414450
	VILLANEGRA	La Y	N 07° 58.2' 50.3"	W 75° 40' 57.9"	Luis Martínez Novoa		

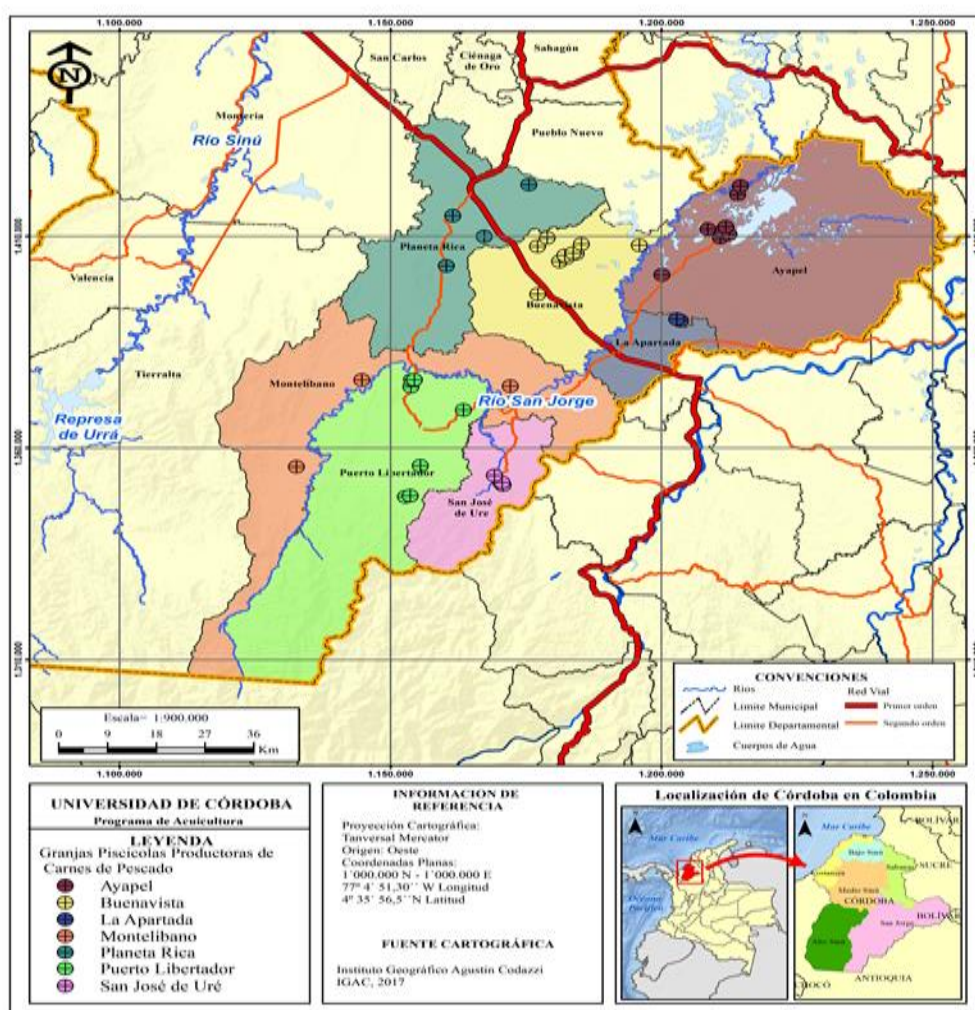
<b>PUERTO LIBERTADOR</b>          <b>PUERTO LIBERTADOR</b>	GRUPO UNIDAD DE VICTIMAS	San Juan Medio			Never Barreto		3122140090
	ASEPECOR	Corozalito	N 07° 48' 44"	W 75° 40' 04"	Everlides Manchego Macea		
	CASA FINCA	Corozalito	N 07° 48' 44"	W 75° 40' 04"	Daniel Francisco Martínez Díaz		3216777931
	LOS LUCHADORES	Nuevo Montevideo	N 07° 59' 44"	W 75° 40' 53"	Francisco Miguel Espitia Cogollo		3145567639
	PARCELA LA CUBANA	Nuevo Montevideo	N 07° 59' 44"	W 75° 45' 53"	Francisco Miguel Espitia Cogollo		3145567639
	LAS PARCELAS, NUEVO MONTEVIDEO	Nuevo Montevideo	N 07° 59' 44.9"	W 75° 40' 36.6"	Yoladys Pérez Marín		3225245745
	GPCIPICA		N 07° 55' 51.0"	W 75° 35' 42.7"	Luis Joaquín Rojas		3206763588
	APROSA	Santa Fe de las Claras	N 07° 44' 52.7"	W 75° 41' 05"	Luis García Nedi		3115470110
	EL PROYECTO	Santa Fe de las Claras	N 07° 44' 46.2"	W 75° 41' 34.6"	Víctor Manuel Ruiz Anaya		3107193324
	LOS MORALITOS	Pica viejo			Javier Pacheco		3135234682

<b>MONTELÍBANO</b>	ASPROPISAT	Tierra dentro	N 07° 48' 38"	W 075° 52' 29"	Jorge Luis Vergara Jiménez		3128231303
	PAAS	Las Parcelas	N 07° 58' 53.4"	W 075° 31' 0.55"	Genaro Herrera Rojas		3145700792
	ASOCAMDETI	Tierra dentro			Manuel Laverde Negrete		3117317065
<b>SAN JOSÉ DE URÉ</b>	FINCA VERSALLE	San Juan			Armando Muriel Sáez		3136542775
	LA CUMBRE	C. Municipal			Hipólito Duran Calle		3217416564
	LA ESMERALDA	El Porvenir	N 07° 46' 34"	W 075° 31' 52,6"	María Rojas Agudelo		3135622389
	LA ILUSIÓN	Villa Arriba	N 07° 47' 28.2"	W 075° 32' 37.3"	Carlos Enrique Lezcano		
	LA SABROSA	El Porvenir	N 07° 46' 13.6"	W 075° 31' 46.1"	Luis Emiro Guzmán Tenorio		3106106722
	SANTA ISABEL	Versalle			María Inés Marcelo Dorado		3217672763
	VILLA SOFÍA	El Porvenir	N 07° 46' 33.9"	W 075° 32' 0.14"	Lilian Cordero García		3145148151
	EL PRINCIPIO	Villa Esperanza	N 08° 16' 47"	W 075° 28' 11"	José Rafael Zabaleta Coronado		3217101467
	NUEVA ESPERANZA	Buenos Aires	N 08° 14' 50.5"	W 075° 25' 58.5"	Adolfo Acosta		3205736985

<b>BUENAVISTA</b>	GRANJA VILLA LUZ	Las Aguaditas	N 08° 15' 49.9"	W 075° 24' 18.2"	Edel María de Martínez		3127455250
	VILLA MANUELA	Las Cruces	N 08° 15' 36.7"	W 075° 25' 27"	José Francisco Galvis		3105874278
	LA GLORIA	Villa Esperanza	N 08° 17' 52"	W 075° 27' 13"	Rigoberto Gamboa Polo		3207843032
	EL PORVENIR	Las Cruces	N 08° 15' 16.3"	W 075° 25' 18.4"	Ana Manuela Arrieta Acosta		3128773064
	LAS PALMERAS	Tres Palos	N 08° 17' 03"	W 075° 23' 47.5"	Luis Eduardo Chica		3135098433
	ROSA BLANCA	Belen	N 08° 15' 55"	W 075° 24' 36"	Nelson Gómez		3138519479
	SOL Y SOMBRA	El Paraíso	N 08° 16' 53"	W 075° 17' 59"	Jhon Mario Berrio Soto		3114329136
	RANCHO CLARA SOFÍA	La Balastreira	N 08° 10' 39"	W 075° 28' 12"	José Argumedo		3215412088

#### 5.14. MAPA DE LAS UBICACIONES PISCÍCOLAS DE LA SUBREGIÓN SAN JORGE

A Partir de las coordenadas fue posible elaborar el diseño del mapa de la localización geográfica de las 48 granjas piscícolas censadas en esta investigación (Figura 11). El mapa nos permite ubicar el número de granjas piscícolas por municipio donde Planeta Rica mostró 4, Ayapel 8, La Apartada 4, Puerto Libertador 10, Montelíbano 2, San José de Uré 4 y por último Buenavista 10 granjas piscícolas.



**Figura 12.** Localización de granjas piscícolas productoras de carne de pescado correspondiente a la subregión del San Jorge, Año 2018.

## 6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la Subregión San Jorge en el año 2018, permite establecer lo siguiente:

- La subregión San Jorge presentó un crecimiento de 41,7 % de la producción de pescado del 2014 al 2018.
- Para el año 2018, se observó un incremento del 20% en el número de granjas piscícolas productora de carne de pescado.
- La Tilapia roja, fue la especie con mayor preferencia de cultivo.
- El tipo de cultivo más utilizado en las granjas piscícolas fue el monocultivo.
- El principal sistema de cultivo implementado fue el Semi-intensivo.
- El principal canal de comercialización utilizado por los productores fue el Mercado local, seguido del Mercado nacional que tuvo una comercialización la cual se dio especialmente en los municipios de Caucasia, Choco, Medellín y Sincelejo y finalmente la regional destinada a Montería.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Promover la piscicultura en los diferentes municipios, no como actividad complementaria, sino como una fuente de ingreso para su economía, y de alimento, a través de programas y capacitación a los productores para así obtener una mayor producción.
- Incentivar a los productores sobre la necesidad de formalizar su actividad piscícola ante la AUNAP, CVS e ICA
- Instruir a las comunidades en el implemento de nuevas tecnologías, para mejorar y aumentar la producción.
- Promover periódicamente la actualización estadística de la producción de carne de pescado de la Subregión San Jorge del Departamento de Córdoba, así como las otras Subregiones.
- Contar con personal capacitado en el área de Acuicultura o Piscicultura que permitan optimizar la producción.
- Fomentar la compra de semilla de alevinos en laboratorio reconocidos o registrados en la AUNAP de nuestro departamento para motivación de los productores de semilla.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- Ahmad, I., Babitha Rani, A. M., Verma, A. K., Maqsood, M. Biofloc technology: an emerging avenue in aquatic animal healthcare and nutrition. *Aquaculture International* 2017; 25(3), 1215–1226. <https://doi.org/10.1007/s10499-016-0108-8>
- Amparo-Venegas, A.O. Aplicación de la tecnología biofloc (BFT) al cultivo de totoaba macdonaldi [Trabajo de grado]. Baja California (Mex): Centro de investigación científica y de educación superior; 2019.
- Atencio-García VJ, Pardo-Carrasco SC, Barrera Cruz U, Martínez E. Efecto de la densidad de siembra en el alevinaje de la dorada (*Brycon sinuensis* Dahl, 1955). *Rev Col Cienc Pec* 2006; 19:197-203.
- Atencio-García VJ, Zaniboni-Filho E. El canibalismo en la larvicultura de peces. *Rev MVZ Córdoba* 2006; 11:9-19.
- Avnimelech, Y. Biofloc Technology – A Practical Guide Book. 3ra Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States 2015.
- Argel J, Méndez A. Producción Piscícola en la Subregión Bajo Sinú, Departamento de Córdoba, año 2016 [Trabajo de Pregrado]. Montería (Col): Universidad de Córdoba; 2018.
- Arregoces J, Morelo H. Caracterización de la producción de carne de pescado en la Subregión Alto Sinú, departamento de Córdoba, año 2014 [Trabajo de Pregrado]. Montería (Col): Universidad de Córdoba; 2016.



- AUNAP. Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia. Bogotá (Col); 2013.
- AUNAP. Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia- PLANDAS. Bogotá (Col); 2014.
- Azam, F., Fenchel, T., Field, J., Gray, J., Meyer-Reil, L., Thingstad, F. The Ecological Role of Water-Column Microbes in the Sea. *Marine Ecology Progress Series* 1983; 10(1), 257–263. <https://doi.org/10.3354/meps010257>
- Baena G, Restrepo J, Delgadillo M. Comercialización de Productos de Tilapia en la Ciudad de Bogotá. Bogotá (Col); 2014.
- Bruno A. Caracterización de la producción de carne de pescado en la Subregión San Jorge, departamento de Córdoba, año 2014 [Trabajo de Pregrado]. Montería (Col): Universidad de Córdoba; 2016.
- CNA-MADR. "Cadena Nacional de Acuicultura- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural". Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas, Cadena de la Acuicultura; 2019
- Crab, R., Avnimelech, Y., Defoirdt, T., Bossier, P., Verstraete, W. Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture* 2007; 270 (1–4), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.05.006>
- Collazos-Lasso, L. F., Arias-Castellanos, J. A. Fundamentos de la tecnología biofloc (BFT). Una alternativa para la piscicultura en Colombia. Una revisión. *Orinoquia* (Col); 2015 19(1), 77–86.

- Componente de Coordinación Regional, Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) en Centroamérica Proyecto Food Facility Honduras. Seguridad Alimentaria Nutricional, Conceptos Básicos. 3ra Edición, 2011.
- DINARA-FAO. “Dirección Nacional de Recursos Acuáticos”. Manual Básico de Piscicultura en Estanques. Uruguay; 2010.
- Doria L, Ochoa C. Caracterización de La Producción de Carne de Pescado en la Subregión Bajo Sinú, Departamento de Córdoba, año 2014 [Trabajo de Pregrado]. Montería (Col): Universidad de Córdoba; 2018.
- FAO. 2009. *Oncorhynchus mykiss*. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Cowx, I. G. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual).
- FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura [libro electrónico]. Roma; 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i9540es/I9540ES.pdf>
- Flores A, Mena A, Mendoza D, Fuenzalida A. Una mirada al extensionismo acuícola en América Latina y el Caribe [libro electrónico]. Santiago de Chile; 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6016s.pdf>
- González J, Altamar J, Cuello F, Álvarez T. Comercialización de productos provenientes de la pesca y la acuicultura en los principales centros de consumo en Colombia. Bogotá (Col); 2015.

- Gobernación de Córdoba, Departamento Administrativo de Planeación” []. Montería; c2012. Disponible en: [www.cordoba.gov.co/cordoba/alcaldias.html](http://www.cordoba.gov.co/cordoba/alcaldias.html)
- <http://www.montelibano-cordoba.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-20162019-el-campo-y-la-educación>.
- <http://www.puertolibertador-cordoba.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal>
- <http://www.buenavista-cordoba.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2016--2019>
- [http://planetaricacordoba.micolombiadigital.gov.co/sites/planetaricacordoba/content/files/000051/2508\\_plan-de-desarrollo-20162019.pdf](http://planetaricacordoba.micolombiadigital.gov.co/sites/planetaricacordoba/content/files/000051/2508_plan-de-desarrollo-20162019.pdf)
- <http://www.sanjosedeuire-cordoba.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-20162019-ure-somos-todos-para-que>
- <http://cdim.esap.edu.co/bancomedios/Documentos%20PDF/ayapel--pdm-2012-2015.pdf>
- Hargreaves, J. A. Biofloc production systems for aquaculture. SRAC Publication 2013; 45(3), 1–12. Retrieved from <https://srac.tamu.edu/>
- Hernández D, Miranda S. Producción Piscícola en la Subregión Bajo Sinú, Departamento de Córdoba, año 2016 [Trabajo de Pregrado]. Montería (Col): Universidad de Córdoba; 2018.
- Hernández-Zambrano, L.F. Diseño, construcción y evaluación de un sistema acuapónico automatizado de tipo tradicional y doble recirculación en el cultivo de Tilapia Roja (*Oreochromis Mossambicus*) y Lechuga Crespa (*Lactuca Sativa*). Bogotá (Col): Universidad Nacional de Colombia; 2017.
- Goddek, S. Delaide, B. Challenges of sustainable and commercial aquaponics. Sustainability 2015; 7:4199–4224.

- Kubitza F. Sistema Com Bioflocos Sem Renovação De Água. Panorama Da AQUICULTURA 2011; 21:14–23.
- Machado A, Vertel R. Caracterización de la producción de carne de pescado en la Subregión Costanera, departamento de Córdoba, año 2014 [Trabajo de Pregrado]. Montería (Col): Universidad de Córdoba; 2017.
- Merino, M. C., Bonilla, S. P., Bages, F. Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia. AUNAP, Bogotá (Col); 2013.
- Merino M.C, Salazar G, Gómez D. Guía práctica de la piscicultura en Colombia. MADR-INCODER. Bogotá (Col); 2006
- Monja, M. B., & Mejía, C. C. (s.f.). Recuperado el 14 de febrero de 2018, de <http://www.aquahoy.com/informe/26128-bioflocs-tendencia-en-la-produccion-acuicola-sustentable>.
- Monja, M. B., & Mejía, C. C. (s.f.). Recuperado el 22 de marzo de 2018, de <http://www.aquahoy.com/informe/26128-bioflocs-tendencia-en-la-produccion-acuicola-sustentable>.
- Palma L.M, Ordoñez K.A, Ordoñez A.S. Aplicación de la técnica de Biofloc, usando sustratos naturales, y Prebióticos en el cultivo de *Oreochromis sp* en sistema de cero recambios de agua [Trabajo de Grado]. Choluteca (Honduras): Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico; 2018.
- Piscícola Agualinda. Recomendaciones para el manejo de estanques piscícolas. Meta (Col); 2016. [www.piscicolaagualinda.com](http://www.piscicolaagualinda.com)
- Ruiz M, Tobías J. Caracterización de La Producción de Carne de Pescado en la Subregión Sinú Medio, Departamento de Córdoba, año 2014 [Trabajo de Pregrado]. Montería (Col): Universidad de Córdoba; 2016.
- SENA. Caracterización ocupacional del sector de la Acuicultura. 2015.

- silva, A. d. (4 de enero de 2018). *Panorama Acuicola*. Recuperado el 14 de febrero de 2018, de <https://panoramaacuicola.com/2018/01/04/tecnologia-biofloc-y-acuimimetismo-como-alternativas-para-una-acuicultura-sustentable/>
- Tidwell, J. H. *Aquaculture Production Systems. Recirculating Aquaculture Systems*. John Wiley & Sons, Inc 2012; p 245-277.
- Timmons M.B., Ebeling J.M., Wheaton F.W., Summerfelt S.T. y Vinci B.J. *Recirculating aquaculture systems*. Northeastern Regional Aquaculture Center. E.U.A; 2002
- Timmons, M.B., Ebeling, J.M. *Recirculating Aquaculture* (2nd ed.), Cayuga Aqua Ventures, Ithaca, NY; 2010.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Formato de encuesta subregión San Jorge



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ACUICOLAS  
PROGRAMA DE ACUICULTURA

Rumbo a la  
**ACREDITACIÓN  
INSTITUCIONAL**

PRODUCCIÓN PISCICOLA EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, AÑO 2018

ENCUESTA N°

#### 1. INFORMACION BASICA

1.1 NOMBRE DE LA FINCA: \_\_\_\_\_  
1.2 NOMBRE DE LA EMPRESA: \_\_\_\_\_ 1.2.1 NIT: \_\_\_\_\_  
1.3 NOMBRE DEL PROPIETARIO: \_\_\_\_\_  
1.4 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL: \_\_\_\_\_  
1.5 DIRECCION: \_\_\_\_\_ 1.6 TEL/CEL: \_\_\_\_\_  
1.7 CORREO ELECTRÓNICO: \_\_\_\_\_

#### 2. UBICACIÓN GRANJA PISCICOLA

2.1 DEPARTAMENTO: \_\_\_\_\_ 2.2 MUNICIPIO: \_\_\_\_\_  
2.3 CORREGIMIENTO: \_\_\_\_\_ 2.4 VEREDA: \_\_\_\_\_  
2.5 COORDENADAS 2.5.1. LATITUD: \_\_\_\_\_ 2.5.2 LONGITUD: \_\_\_\_\_

#### 3. RECURSOS HUMANOS

3.1 DISPONIBILIDAD:

	PERFIL	N°	PERFIL	N°
3.1.1 PROFESIONALES:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.1.2 TECNOLÓGICO:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.1.3 TÉCNICOS:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.1.4 OTROS <input type="checkbox"/>	ESPECIFIQUE: _____			

3.2 N° OPERARIOS

3.2.1 N° OPERARIOS PERMANENTES  3.2.2 N° OPERARIOS TEMPORALES

#### 4. INFORMACION TECNICA

##### 4.1. INSTALACIONES DISPONIBLES

AREAS	m²
AREA DE PRODUCCIÓN	
AREA DE ADMINISTRACIÓN	
AREA ESPEJO DE AGUA	
AREA DE RESERVORIOS	
AREA DE POSTCOSECHA	

##### 4.2. FUENTE DE AGUA

##### 4.2.1 ORIGEN DE LA FUENTE DE AGUA:

4.2.1.1 RIOS	<input type="checkbox"/>	4.2.1.7 LLUVIA	<input type="checkbox"/>
4.2.1.2 CIENAGAS	<input type="checkbox"/>	4.2.1.8 ACUEDUCTO	<input type="checkbox"/>
4.2.1.3 QUEBRADAS	<input type="checkbox"/>	4.2.1.9 MAR	<input type="checkbox"/>
4.2.1.4 ARROYOS	<input type="checkbox"/>	4.2.10 OTROS ¿CUÁL?	_____
4.2.1.5. POZOS PROFUNDOS	<input type="checkbox"/>		
4.2.1.6 DISTRITO DE RIEGO	<input type="checkbox"/>		

4.2.2 CONCESIÓN DE AGUAS SI ☐ NO ☐ ENTIDAD: \_\_\_\_\_ RESOLUCIÓN No. \_\_\_\_\_  
4.2.3 VERTIMIENTO SI ☐ NO ☐  
4.2.4 ¿TIENE PERMISO DE CULTIVO? SI ☐ NO ☐ ENTIDAD: \_\_\_\_\_ RESOLUCIÓN No. \_\_\_\_\_

### 4.3 ALEVINOS

#### 4.3.1 ORIGEN DE LOS ALEVINOS:

#### 4.3.1.1 CULTIVO

11

#### 4.3.1.2 POBLACIÓN NATURAL

¿TIENE PERMISO?

SI


☐ NO

11

#### 4.3.3 DIRECCION:

#### 4.4 INFRAESTRUCTURA EN LA PRODUCCION DEL CULTIVO

#### 4.4.1 ESTANQUES EN TIERRA

INFORMACION \ ESPECIES					TOTAL
N° INICIAL DE ANIMALES					
N° FINAL DE ANIMALES					
PESO PROMEDIO INICIAL (g)					
PESO PROMEDIO FINAL (g)					
SOBREVIVENCIA %					
N° TOTAL DE ESTANQUES EN TIERRA					

[illegible]

#### 4.4.2 ESTANQUES EN GEOMEMBRANA

ESPECIES					
INFORMACION					TOTAL
N° INICIAL DE ANIMALES					
N° FINAL DE ANIMALES					
PESO PROMEDIO INICIAL (g)					
PESO PROMEDIO FINAL (g)					
SOBREVIVENCIA %					
N° TOTAL DE ESTANQUES EN GEOMEMBRANA					

#### 4.4.2.1 ¿REALIZA RECIRCULACION DE AGUA?

SI

11

NO

#### 4.4.2.2 ESPECIES DE CULTIVO

[illegible]

#### 4.4.3 ESTANQUES EN CONCRETO

INFORMACION	ESPECIES					TOTAL
N° INICIAL DE ANIMALES						
N° FINAL DE ANIMALES						
PESO PROMEDIO INICIAL (g)						
PESO PROMEDIO FINAL (g)						
SOBREVIVENCIA %						
N° TOTAL DE ESTANQUES EN CONCRETO						

##### 4.4.3.1 ESPECIES DE CULTIVO

ESTANQUES EN CONCRETO	LA	LB	AREA (m²)	ESPECIES	FASE DE CULTIVO	TIEMPO	DENS. (Ind/m²)

##### 4.4.3.2 ¿REALIZA RECIRCULACION DE AGUA?

SI ☐ NO ☐

#### 4.4.4 JAULAS FLOTANTES

INFORMACION	ESPECIES					TOTAL
N° INICIAL DE ANIMALES						
N° FINAL DE ANIMALES						
PESO PROMEDIO INICIAL (g)						
PESO PROMEDIO FINAL (g)						
SOBREVIVENCIA %						
N° TOTAL DE JAULAS FLOTANTES						

##### 4.4.4.1 ESPECIES EN CULTIVO

JAULAS	VOL (m³)	ESPECIE	FASE DE CULTIVO	TIEMPO (DIAS)	DENSIDAD (Ind/m³)

#### 4.4.5 CORRALES

INFORMACION	ESPECIES					TOTAL
N° INICIAL DE ANIMALES						
N° FINAL DE ANIMALES						
PESO PROMEDIO INICIAL (g)						
PESO PROMEDIO FINAL (g)						
SOBREVIVENCIA %						
N° TOTAL DE CORRALES						



#### 4.4.5.1 ESPECIES EN CULTIVO

CORRALES	AREA (m <sup>2</sup> )	ESPECIE	FASE DE CULTIVO	TIEMPO (DIAS)	DENSIDAD (Ind/m <sup>2</sup> )

#### 4.5 INFRAESTRUCTURA EN LA PREVENCION Y CONTROL DE LA GRANJA PISCICOLA

4.5.1 ¿LA EMPRESA TIENE UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEFINIDA Y DOCUMENTADA EN LA CUAL SE DEFINEN TAREAS RESPONSABILIDADES Y RELACIONES ENTRE TRABAJADORES?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.2 ¿LAS ENTRADAS, CERCADO Y BARRERAS FÍSICAS RESTRINGEN LA ENTRADA A LA GRANJA PISCICOLA?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.3 ¿TIENEN AVISOS INFORMATIVOS?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.4 ¿LOS AVISOS INFORMATIVOS ESTÁN UBICADOS EN SITIOS VISIBLES?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.5 ¿LA GRANJA SE ENCUENTRA SEPARADA FÍSICAMENTE DE CUALQUIER TIPO DE VIVIENDA?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.6 ¿CUENTA CON ANDENES PERIMETRALES Y DRENAJES?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.7 ¿TIENE ZONA DE CUARENTENA?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.8 ¿LA ZONA DE CUARENTENA ESTÁ AISLADA DE LA DEMAS ZONAS DE PRODUCCION?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.9 ¿EXISTEN INSTALACIONES O BODEGAS ESPECIFICAS PARA ALMACENAR ALIMENTOS?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.10 ¿EXISTEN INSTALACIONES O BODEGAS ESPECIFICAS PARA ALMACENAR MEDICAMENTO?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.11 ¿EXISTEN INSTALACIONES O BODEGAS ESPECIFICAS PARA ALMACENAR QUÍMICOS?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.12 ¿POSEE LAGUNA DE OXIDACION?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.13 ¿SE REALIZA ALGUN TIPO DE MANTENIMIENTO A LA LAGUNA DE OXIDACION?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.14 ¿LOS ESTANQUES SE ENCUENTRAN PROTEGIDOS CON MALLA ANTIPAJARO?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4.5.15 ¿EXISTEN SISTEMAS DE SEGURIDAD QUE EVITEN LA FUGA DE PECES?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

#### 4.6 PRÁCTICAS DE CULTIVO

4.6.1 TIPO DE CULTIVO:	4.6.1.1 MONOCULTIVO	<input type="checkbox"/>			
	4.6.1.2 POLICULTIVO	<input type="checkbox"/>			
	4.6.1.3 CULTIVOS INTEGRADOS	<input type="checkbox"/>			
4.6.2 SISTEMA DE CULTIVO:	4.6.2.1 EXTENSIVO	<input type="checkbox"/>			
	4.6.2.2 SEMIINTENSIVO	<input type="checkbox"/>			
	4.6.2.3 INTENSIVO	<input type="checkbox"/>	ESTANQUE	JAULAS	CORRALES
	4.6.2.4 SUPERINTENSIVO	<input type="checkbox"/>	RAS	BIOFLOC	ACUAPONICO

#### 4.7 MERCADERO Y PRODUCCIÓN DE LA CARNE DE PESCADO (CICLOS/AÑO)

ESPECIES CULTIVADAS						
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	PRECIO/Kg	Kg/CICLO 1	Kg/CICLO 2	Kg/CICLO 3	Total Producción Kg/AÑO
Tilapia Roja	<i>Oreochromis sp</i>					
Tilapia Negra	<i>Oreochromis niloticus</i>					
Cachama Híbrida	<i>Colossoma sp</i>					
Cachama Blanca	<i>Piaractus brachipomus</i>					
Cachama Negra	<i>Colossoma macropomum</i>					
Bocachico	<i>Prochilodus magdalenae</i>					
Bagre Pintado	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>					
Bagre Blanco	<i>Sorubim cuspicaudus</i>					
Dorada	<i>Brycon sinuensis</i>					
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>					
Robalo	<i>Centropomus undecimalis</i>					
Sábalo	<i>Megalops atlanticus</i>					

#### 4.8 DESTINO DE LA PRODUCCION

##### 4.8.1 MERCADOS

4.8.1.1 MERCADO LOCAL (Kg)

4.8.1.1.1 SITIO DE DESTINO

4.8.1.2 MERCADO REGIONAL (Kg)

4.8.1.2.1 SITIO DE DESTINO

4.8.1.3 MERCADO NACIONAL (Kg)

4.8.1.3.1 SITIO DE DESTINO

##### 4.8.2 PRESENTACION DEL PRODUCTO

4.8.2.1 ENTERO (Kg)

4.8.2.2 EVISCERADO (Kg)

4.8.2.3 FILETE (Kg)

##### 4.8.3. ¿ APLICA LA CADENA DE FRIO EN LOS PROCESOS DE POST COSECHA?

4.8.3.1. SACRIFICIO SI

NO

4.8.3.2. EVISCERACIÓN SI

NO

4.8.3.3. LAVADO SI

NO

4.8.4 TRANSPORTE DEL PRODUCTO :

#### 4.9 CONTROL Y CALIDAD DEL AGUA EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO

##### 4.9.1 ¿QUE VARIABLES FISICAS Y QUIMICAS SE MIDEN AL AGUA DE CULTIVO?

VARIABLES	EQUIPO	DIGITAL	TITULACION	D	S	Q
OXIGENO						
TEMPERATURA						
pH						
NITRATOS						
NITRITOS						
AMONIO						
SALINIDAD						
ALCALINIDAD						
TRANSPARENCIA						
TURBIDEZ						
NINGUNO						

##### 4.9.2 PREPARACION DE ESTANQUES

4.9.2.1 VACIAR Y SECAR AL SOL

4.9.2.2 APLICACIÓN DE CAL

4.9.2.3. APLICACION DE FERTILIZANTES INORGANICOS

4.9.2.4 APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGANICOS

4.9.2.5 NINGUNA

4.9.2.6 OTROS METODOS

☐  
☐  
☐  
☐  
☐  
☐

DURACION (DIAS)

CANTIDAD (g/m<sup>2</sup>)

CANTIDAD (g/m<sup>2</sup>)

CANTIDAD (g/m<sup>2</sup>)

CANTIDAD (g/m<sup>2</sup>)

CANTIDAD (g/m<sup>2</sup>)

\_\_\_\_\_

TIPO DE CAL \_\_\_\_\_

¿CUÁL? \_\_\_\_\_

¿CUÁL? \_\_\_\_\_

¿CUÁL? \_\_\_\_\_

¿CUÁL? \_\_\_\_\_

##### 4.9.3 MANEJO DE JAULAS

###### 4.9.3.1 LIMPIEZAS DE MALLAS:

SI

NO

4.9.3.1.1 PERIODICIDAD:

SEMANAL

QUINCENAL

MENSUAL

OTROS

##### 4.9.4 MANEJO EN SISTEMAS BIOFLOC:

SI

NO

#### 4.9.4.1 INSUMOS

4.9.4.1.1 FUENTE DE CARBONO (MELAZA) ☐ CANTIDAD (Kg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

4.9.4.1.1.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

4.9.4.2 AZÚCAR ☐ CANTIDAD (Kg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

4.9.4.2.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

4.9.4.3 SAL MARINA ☐ CANTIDAD (Kg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

4.9.4.3.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

4.9.4.4 CAL HIDRATADA ☐ CANTIDAD (Kg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

4.9.4.4.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

4.9.4.5 OTROS ☐ ¿CUÁLES? \_\_\_\_\_ CANTIDAD \_\_\_\_\_

4.9.4.5.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

4.9.5 MANEJO EN SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN (RAS) SI ☐ NO ☐

4.9.5.1 LIMPIEZA DE SEDIMENTADORES SI ☐ NO ☐

4.9.5.1.1 PERIODICIDAD: SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐ MENSUAL ☐

4.9.5.2 EXTRACCIÓN DE PLANTAS ACUÁTICAS (MACROFITAS) SI ☐ NO ☐

4.9.5.2.1 PERIODICIDAD: SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐ MENSUAL ☐

4.9.6 CAUDAL DE ENTRADA DE AGUA (L/min) \_\_\_\_\_

4.9.7 TIPO DE MOTOBOMBA: SUMERGIBLE ☐ CABEZAL ☐ OTRO ☐ ¿CUÁL? \_\_\_\_\_

#### 4.9.8 INSUMOS

4.9.8.1 AZÚCAR ☐ CANTIDAD (Kg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

4.9.8.1.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

4.9.8.2 CAL HIDRATADA ☐ CANTIDAD (Kg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

4.9.8.2.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

4.9.8.3 OTROS ☐ ¿CUÁLES? \_\_\_\_\_ CANTIDAD \_\_\_\_\_

4.9.8.3.1 PERIODICIDAD: DIARIO ☐ SEMANAL ☐ QUINCENAL ☐

#### 4.10 PLANIFICACION Y CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCION

##### 4.10.1 ALIMENTACION

##### 4.10.1.1 ALIMENTO UTILIZADO

4.10.1.1.1 COMERCIAL ☐ CUAL (%PB) \_\_\_\_\_

4.10.1.1.2 ALTERNATIVO ☐ MENCIONE (%PB) \_\_\_\_\_

4.10.1.2 ¿CALCULAN LA BIOMASA ESPERADA Y EL ALIMENTO REQUERIDO PARA EL CULTIVO? SI ☐ NO ☐

4.10.1.2.1 ¿LLEVA REGISTRO? SI ☐ NO ☐ ¿DE QUE ACTIVIDAD? \_\_\_\_\_

#### 4.11 ASPECTO SANITARIO

4.11.1 ¿EXISTE UN PROGRAMA DE CONTROL SANITARIO PARA EL INGRESO DE ANIMALES?

SI ☐ NO ☐

¿CUAL? \_\_\_\_\_

4.11.2 ¿SE REALIZAN INSPECCIONES DE MORTALIDAD?

SI ☐ NO ☐

4.11.3 ¿EXISTEN PLANES DE CONTINGENCIA EN CASO DE UN EPISODIO SEVERO DE ENFERMEDAD O MORTALIDAD?

SI ☐ NO ☐

4.11.4 ¿SE UTILIZAN MEDICAMENTOS APROBADOS POR LA AUTORIDAD COMPETENTE?

SI ☐ NO ☐

4.11.5 ¿QUÉ MEDICAMENTOS VETERINARIOS SE UTILIZAN PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES?

4.11.6 ¿CADA ESTANQUE CUENTA CON UNA RUTINA DE MONITOREO DE AGUA CON EL FIN DE PROMOVER LA SALUD Y BIENESTAR ANIMAL?

SI ☐ NO ☐

4.11.7 ¿EXISTE UN PROGRAMA DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE AGUA?

SI ☐ NO ☐

4.11.8 TIPO DE TRATAMIENTO

4.11.8.1 MICROBIOLOGICO ☐

4.11.8.2 FISICO-QUIMICO ☐

4.11.9 ¿EXISTEN UTENSILIOS (BALDES, MALLAS, NASAS, ETC) MARCADOS PARA CADA AREA?

SI ☐ NO ☐

4.11.10 ¿CÓMO MANEJAN LOS RESIDUOS SOLIDOS (PECES MUERTOS, VISCERAS, ENTRE OTROS)? \_\_\_\_\_

4.11.11 ¿QUÉ TRATAMIENTO SE LE HACE A LAS AGUAS RESIDUALES? \_\_\_\_\_

4.11.12 SE REALIZA CONTROL DE MALEZA EN LA GRANJA PISCICOLA?

SI ☐ NO ☐

4.11.13 ENUMERE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PRESENTADAS, MEDICAMENTOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUIMICAS UTILIZADAS

ENFERMEDAD	MEDICAMENTO	QUIMICOS	DOSIS

#### 4.12 REGISTROS

4.12.1 TIPOS DE REGISTROS

4.12.1.1 INGRESO DE VEHICULOS Y VISITAS

SI ☐ NO ☐

4.12.1.2 INGRESO DE ALEVINOS

SI ☐ NO ☐

4.12.1.3 MORTALIDAD DE PECES

SI ☐ NO ☐

4.12.1.4 INSPECCION Y CONTROL DE AGENTES EXTERNOS

SI ☐ NO ☐

4.12.1.5 PRODUCTOS Y COMPUESTOS QUIMICOS

SI ☐ NO ☐

4.12.1.6 OTROS \_\_\_\_\_

4.13 ¿HA TENIDO PASANTES DEL PROGRAMA DE ACUICULTURA?

SI ☐ NO ☐

4.14 ¿EXISTE LA POSIBILIDAD DE BRINDAR UN AUXILIO ECONOMICO AL PASANTE?

SI ☐ NO ☐

4.15 ¿HA SOLICITADO APOYO AL PROGRAMA DE ACUICULTURA CUANDO SE LE HA PRESENTADO UN PROBLEMA EN EL MANEJO DE CULTIVO ?

SI ☐ NO ☐

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

FECHA DILIGENCIAMIENTO

DIA

MES

AÑO

NOMBRE DEL ENCUESTADO \_\_\_\_\_

CARGO \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENCUESTADOR \_\_\_\_\_

ESTUDIANTE \_\_\_\_\_

## Anexo 2.

**Anexo 2:** registro fotográfico de las granjas piscícolas visitadas.



Figura 13. Cultivo de Tilapia roja.  
(Piscícola Hugoagro-Ayapel)



Figura 14. Cultivo de Tilapia roja, Cachama  
(Piscícola El Descanso -Ayapel)



Figura 15. Cultivo de Cachama  
(Piscícola Santa Isabel - La Apartada)



Figura 16. Cultivo de Cachama, Bocachico  
(Piscícola Nueva Esperanza - Buenavista)





Figura 17. Cultivo de Cachama.



(Piscícola Villa Luz-Buenavista)  
Figura 18. Cultivo de Cachama,  
Bocachico (Piscícola La Victoria-  
Planeta Rica)



Figura 19. Cultivo de Tilapia, Bocachico.  
(Piscícola Agropecuaria Paraiso-Planeta  
Rica)



Figura 20. Cultivo de Cachama  
(Piscícola Casa Finca-Puerto  
Libertador)



Figura 21. Cultivo de Cachama  
(Piscicola El Proyecto-Puerto  
Libertador)



Figura 22. Pesca San José de Uré



Figura 23. Comercialización de Cachama  
San José de Uré



Figura 24. Cultivo de Cachama y bocachico.  
(Piscicola PAAS – Montelibano)